This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

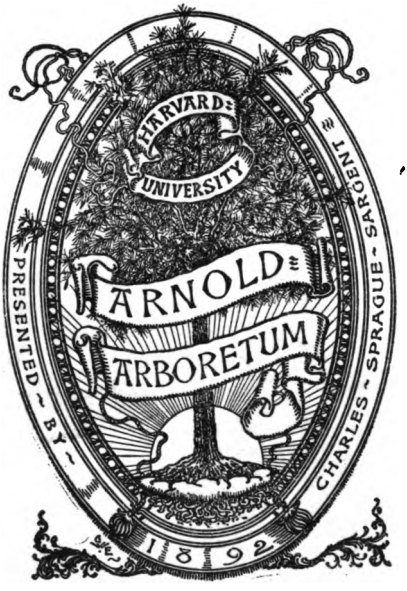
H 38
.83

um

Digitized by Google

3 2044 106 472 426

MH -
30
K 82



Digitized by Google

2283.
#

Beiträge

zur

Kenntniss der Aloë

und

Werthbestimmung ihrer wichtigeren Handelssorten.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Grades eines

Doctors der Medicin

verfasst und mit Genehmigung

Einer Hochverordneten Medicinischen Facultät der Kaiserlichen Universität zu Dorpat

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmt

von

Eugen Kondracki.

Ordentliche Opponenten:

Prof. Dr. Böhm. — Prof. Dr. Dragendorff. — Prof. Dr. Holst.

Dorpat.

Druck von C. Mattiesen.

1874.

R. Friedländer & Sohn
BERLIN, N.W.
Carlstrasse 11.

Digitized by Google

14870

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät.
Dorpat, den 17. August 1874.
№ 209. Prodecan Dr. Alexander Schmidt.

Digitized by Google

Aufgabe der vorliegenden Arbeit war es ursprünglich, eine Methode der Werthbestimmung der wichtigeren im Handel vorkommenden Aloë-Sorten aufzusuchen; ich beabsichtigte dabei nur auf die practisch wichtigeren Fragen einzugehen. Im weiteren Verlaufe meiner Untersuchungen erschien es mir jedoch zweckmässig, das Geschichtliche über Aloë etwas mehr zu berücksichtigen, da sich in der Literatur keine zusammenhängende Behandlung dieses Gegenstandes vorfindet. Einen Grund zu einer genaueren Prüfung der über Aloë gemachten Angaben glaubte ich ferner in der Verwirrung erblicken zu dürfen, welche im Laufe der Zeit durch verschiedene Arbeiten über die wichtigeren Gemengtheile derselben in der Literatur entstanden ist.

Indem ich die Resultate meiner Untersuchungen vorlege, kann ich nicht unterlassen einem Dankgefühle für Herrn Professor Dr. Dragendorff hier Raum zu geben, welches ich ihm für seine Anleitung und Anregung bei dieser Arbeit stets bewahren will.

Digitized by Google

Digitized by Google

Allgemeiner Theil.

I. Geschichtliches.

Unter den Medicamenten, deren Kenntniss uns aus dem Alterthume überkommen ist, nimmt die Aloë noch heute eine hervorragende Stelle ein. Allerdings muss zugestanden werden, dass wenn von älteren Autoren die Bezeichnung Aloë, oder ein sprachverwandtes Wort gebraucht wurde, nicht immer unsere heute so bekannte Drogue gemeint war; sicher ist aber z. B., dass Plinius und Dioscorides sie gekannt und mit ihrem heutigen Namen bezeichnet haben.

Schon in der heiligen Schrift [1]) wollten Einige Andeutungen über unsere Aloë finden, wozu die Uebersetzung des hebräischen אֲהָלוֹת (ahaloth) mit Aloë Anlass gab. Dieses ahaloth aber, welches an den meisten Stellen der heiligen Schrift mit vielerlei wohlriechenden Substanzen (wie: Cassia, Zimmt, Myrrha, Safran, Lavendel, Kalmus, Weihrauch) zusammen angeführt wird, ist entweder das

1) Ps. 45 V. 9; Sprüche Salomonis Cap. 7 V. 17; Hohes Lied Cap. 4 V. 14; Evang. Joh. Cap. 19 V. 39.

Digitized by Google

Kernholz der Aquilaria Agallocha Roxburgh, eines auf den Bergen in Cochinchina, Laos, Assam und Silhet häufig vorkommenden Baumes, im Handel bekannt unter den Namen: Garu, Agura (Sanscrit), Agor (Hindostanisch et Bengalisch), Aguru (im Bengalischen), A'gr (in Deccan), Ag'ru und Ag`ru ch 'ka (im Teloogoo), Agilla, Agha-lochi (Arab.), Calamback- oder Aegleholz, oder ein aus diesem Holze bereitetes Präparat. Aus den nahe dem Centrum des Stammes gelegenen Holztheilen und der Wurzel dieses Baumes, wird durch einfache Proceduren eine wohlriechende harzige (Aggur Hindost.) und eine aetherisch-ölige Substanz (Uttur — die Siamesen nennen sie Nuga mai oder Mai hoam) gewonnen, welche des Wohlgeruches wegen im Oriente zur Räucherung verwendet werden [2]). Es dürfte wohl keine allzugewagte Conjectur sein, dass gerade jenes ebenerwähnte harzige Product mit unserer Aloë verwechselt worden und ihr zum jetzigen Namen verholfen habe. Vielleicht haben dazu noch zufällige Anklänge früher gebräuchlicher Bezeichnungen mitgewirkt. Im Tamulischen kommt noch heute für unsere Aloë der Name Kattālay vor, während im Sanscrit die Worte Kanyá, Kumári, Taruni theils für Aloëpflanzen, theils für Aloë selbst gebräuchlich sind [3]). Im Hindostanischen findet sich der Name Eyluwa, im Syrischen

---

2) Die Chinesen benutzen das Aloëholz im gepulverten Zustande, mit Cederspänen und Lehm vermischt, zur Fabrikation der im Handel unter dem Namen joss-sticks bekannten Glimmerkerzchen.

3) Susrutas Ayurvédas (ex Sanscrita in Latinum sermonem vertit Dr. Fr. Hessler).

Digitized by Google

Alwai, worin Einige den ersten Anfang unserer Aloë erblicken wollen. Im Arabischen heisst aber Aloë Sibbur und im Persischen Ssabr, von dem auch das russische Сабуръ sich ableitet. Warum sich gerade die Araber im Alterthume sollten die Verwechselung der Aloë mit dem Agallochum zu Schulden kommen lassen, wie Sprengel meint, ist schwer einzusehen, da sie (und die doch auch wohl den Handel mit ihnen vermittelnden Phoenicier) gerade für erstere ein Wort besitzen, welches in keiner Beziehung zu Agallochum steht. Viel eher darf man gewiss mit Royle[4]) der Vermuthung Raum geben, dass durch vorhandene Namensähnlichkeiten in Indien die Verwechselung stattfand. Wenn Royle bei dem Hindostanischen Eyluwa (Elwa) stehen bleibt, so könnte man vielleicht noch einen Schritt weiter zu dem Tamulischen Kattalay thun.

Die Verwechselung mit dem Aloëholz und seinen Präparaten erschwert die Untersuchung über die ältere Geschichte unserer Aloë, die sich kaum über die Zeit Alexanders des Grossen verfolgen lässt.

In Aegypten, wo sie angewendet wurde, scheint die Aloë erst ziemlich spät bekannt geworden zu sein. Wild wächst sie dort nirgends; aber es soll ja auch eine Thatsache sein, dass alle Culturpflanzen Aegyptens von anderen Ländern abstammen[5]). Professor Unger setzt, auf Grund

4) Das Alterthum der indischen Medicin. Deutsche Ausgabe von Wallach. Cassel 1839.

5) Pickering: The races of man. London 1851. Chapter XXVI. Introduced plants and animals of Egypt. p. 368.

Digitized by Google

seiner eingehenden Untersuchungen [6]) die Einführung der Aloë in Aegypten in die erste christliche Zeit. Monumentale Darstellungen der Aloë hat Unger nirgends gefunden. Leider findet sich in seiner Abhandlung auch kein ägyptischer Name für sie. Die jetzt in Aegypten verbreitete Sitte, die Gräber mit Aloë zu bepflanzen, hat mit den religiösen Bräuchen der alten Aegyptier gar nichts zu thun.

Griechisch schreibende Autoren brauchen, mit Ausnahme von Arrianos [7]), Dioscorides (3,22) und Aretaeus, später Galen das Wort *Ἀλόη* nicht; von römischen erwähnen Juvenal (6, 181), Celsus (1, 3 et 2, 121), Plinius (14, 68, 20, 142, 21, 76, 27, 4), Scribonius Largus (21) und Oribasius die Aloë. In spätlateinischer Zeit finden wir auch in Isidors Etymologicon eine Alva neben einer Aloë herba (8, 9 et 928); desgleichen ist die Aloë bei Alexander Trallianus (8, 9 et 11) und bei Plinius Valerianus als Medicament genannt, bei Ersteren auch ein Aloëextract, Aloë lota.

Alexander der Grosse und die Nachfolger seines Statthalters Soter in Aegypten sollen griechische Kolonisten nach Sokotra gesandt haben um die Production der schon damals berühmten und geschätzten Aloë zu betreiben.

---

6) Sitzungsber. der K. Akad. der Wissensch. Mathem.-Naturwissensch. Classe B. 38. Wien 1860. — Unger: Botanische Streifzüge auf dem Gebiete der Culturgeschichte. IV. Die Pflanzen des alten Aegyptens. p. 107.

7) Periplus maris Erythraei p. 16 Ed. Fabricii.

Digitized by Google

Diese Mittheilung macht Th. Heuglin [8]). Worauf sich seine Angabe bezieht, kann ich nicht nachweisen. Wahrscheinlich stammt sie von einem arabischen Schriftsteller. Weder in den von Aristoteles erhaltenen Schriften, noch in den Werken des Theophrast ist von Aloë die Rede.

Die ersten verbürgten Nachrichten über medicinische Anwendung der Aloë in Europa datiren aus dem ersten Jahrhundert nach Christus. Dass hier der Name wirklich unsere Drogue bedeutet, unterliegt keinem Zweifel, denn die Beschreibungen des Plinius und Dioscorides, welche fast wörtlich übereinstimmen und mit derjenigen von Oribasius aus derselben Quelle geschöpft sein müssen, kann man als Muster guter älterer Charakteristiken bezeichnen. Sie schildern nicht nur die Mutterpflanze recht befriedigend, sondern auch die Aloë selbst; sie erwähnen auch ihrer Verfälschungen und ihrer Wirkungen.

Aus dem Mitgetheilten lässt sich übrigens der Schluss nicht rechtfertigen, dass die Aloë erst um die Zeit des I. Jahrh. n. Chr. im Abendlande eingeführt worden ist. Alle genannten Autoren sprechen von ihr als einer allgemein gekannten Drogue, die man nach Plinius sogar als Zusatz zum Weine benutzte. Arrianos findet es nicht für nöthig anderes von ihr zu berichten als dass sie aus *Κανὴ* an der Südküste Arabiens, nach Ritter dem heutigen Hisn Ghorab,

---

8) Dr. A. Petermann: Mittheilungen aus Justus Perthes' Geographischer Anstalt. Band für 1861. Heuglin: Skizze der Inselgruppe von Sokotra, p. 149.

Digitized by Google

importirt werde. Auch die Stelle des Juvenal „plus aloës quam mellis habet“ beweist, dass die Drogue damals bereits in weiteren Kreisen bekannt war.

Trotzdem Plinius und Dioscorides behaupten, dass die beste Aloë aus Indien komme, scheint dort doch unsere Drogue nicht allzu häufig benutzt worden zu sein. Es existiren zwar, wie im Eingang bemerkt worden, Sanscritnamen, theils für die Aloë, theils für Arten der Gattung Aloë, deren Kraut und frischer Saft noch heute in Indien als Arzneimittel in Ansehen stehen, aber von den älteren medicinischen Schriftstellern, namentlich Susrutas, dessen Werke, nach maassgebenden Untersuchungen, ihre jetzige Fassung gegen das IV. Jahrh. n. Chr. erhalten haben, wird ihrer selten gedacht.

Auch die Chinesen scheinen erst in späterer Zeit Kenntniss von der Aloë bekommen zu haben. Der älteste Name ist ein fremder, nur für die chinesische Zunge zugestutzt. Vielleicht darf man in ihm — er lautet Lah-wei und Lú-wei — Anklänge an unsere Aloë erkennen. Der neuere chinesische Name ist Siang-tan und bedeutet Elephanten-Galle. Die meisten Autoren geben auch noch zu, dass die Aloë nach China von Persien, Java und Sumatra importirt werde; nur in Canton soll nach Pen Ts' au die Mutterpflanze (ob cultivirt?) vorkommen [9]).

Nach Plinius bezog man neben indischer eine zweite

---

9) Port. Smith: „Contribution towards the Materia medica of China“ pag. 9.

Digitized by Google

Aloë-Sorte aus Asien; Dioscorides hat speciell als Heimath derselben Arabien und die Insel Andros (Aegäisches Meer) angegeben, und Arrianos bezeichnet den Theil Arabiens, aus welchem man sie nach Alexandria und Rom brachte, wie bereits erwähnt, noch genauer. Ihr Vorkommen in Arabien und das Ansehen, zu welchem sie bei den spät-griechischen und -römischen Autoren gelangte, machen es erklärlich, warum die Aloë von den arabischen und persischen Aerzten mit so grosser Vorliebe angewandt wurde. Schon Razes empfahl sie vielfach und bei Abu Choraidsch und Hobaisch wird bereits von drei Sorten: der Socotora-, der arabischen, namentlich in Jemen producirten und der schlechten Samahâni-Sorte gesprochen, von denen die arabische für den äusseren, die zuerstgenannte für den inneren Gebrauch vorgezogen wurde. Edrisi (im XII. Jahrh.) erklärt die Aloë von Sokotra für besser als die arabische.

Aus den arabischen Schriften wurde später, namentlich durch die Salernitaner und durch Albertus magnus, die Aloë in den Arzneischatz der mitteleuropäischer Völker eingeführt, bei denen man sie bis dahin wenig oder gar nicht kannte, wenn man daraufhin schliessen darf, dass ihrer im Capitulare Carls des Grossen und in den Schriften der Hildegard nicht gedacht wird. Was in den letzteren (Cap. CLXXIV et Cap. CCXXIV) als Aloë erwähnt ist, scheint theils auf das Aloëholz, theils auf eine frisch angewendete Pflanze, nicht auf unser Aloëpräparat hin zu deuten. Mit besonderem Nachdruck hat dann später Paracelsus die Aloë empfohlen, aus der er verschiedene Compositionen darstellen liess,

Digitized by Google

II. Abstammung der Aloë.

Unsere Drogue ist das Product verschiedener Arten der Gattung Aloë.

Länder, in welchen diese wild wachsen, sind hauptsächlich das südliche Afrika, wo sie auf den trockenen, heissen Bergen des Caplandes in sehr grosser Menge angetroffen wird, die Ostküste Afrikas und die gegenüber liegenden Inseln Sokotra und Zanzibar, wie auch die Berberei. In Asien kommt sie ausser in Arabien namentlich noch in Syrien, auf der Insel Cypern und in Ostindien wild und auch cultivirt häufig vor.

Durch Cultur ist die Aloë auch in Westindien verbreitet, vorzüglich auf den Inseln: Barbadoes, Curaçao und Jamaica. Auf dem europäischen Continente soll die Aloë perfoliata früher in Griechenland ziemlich verbreitet gewesen sein. Jetzt wird sie dort, wie auch auf Sicilien und Malta, wo sie gewöhnlich, von den Nicht-Botanikern, mit der daselbst im XVII. Jahrhundert eingeführten Agave americana zusammengeworfen wird, nur selten angetroffen.

Das Genus Aloë gehört zur Classe Liliaceae, Familie Asphodeleae (Systema sexuale: Hexandria Monogynia) und ist reich an Arten, deren die Botaniker circa dreissig aufzählen [10]). Alle sind strauch- oder krautartige Pflanzen; einige davon haben einen cylindrischen Stamm (Cauloma)

---

10) Baillon: Sur l'aloès. Journal de Pharmacie et de Chimie. T. V. 1867. p. 406—413.

Digitized by Google

von 4 bis 6 Fuss Höhe, 2 bis 5 Zoll Durchmesser, welcher langsam wächst und oft verholzt, andere dagegen entbehren gänzlich des Stengels. Bei einigen gestielten Arten ist der Stamm gabeltheilig, bei anderen ganz einfach; unten ist er nackt, mit Narben der abgefallenen Blätter bedeckt, oben mit einem dichten Büschel versehen von etwa 3 Fuss Umfang mit 20—30 kronenartig angeordneten Blättern, welche im Vergleich zu den unteren kürzer erscheinen. Vom Centrum des Büschels aus wächst ein bis 3 Fuss langer Blüthenstiel, mit etwa 60 tubulös-glockenförmigen, sechszähnigen oder zuweilen zweilippigen, bis zolllangen Blüthen. Letztere überragen mit dem Stiele die Bracteen. Bei einigen Arten sind die Perigonialblätter nur an ihrer Basis verwachsen und in zwei Wirteln angeordnet. Die Perigonialblätter sind meistens von schön rosig- bis purpurrother Farbe, an ihren Rändern mehr ins Grüne oder Gelbe übergehend. Die sechs Staubgefässe sind meist am Blüthenboden inserirt. Das Ovarium ist frei, dreifächerig; der Griffel einfach mit einer dreitheiligen Narbe versehen. Die Frucht ist eine dreieckige, dreifächerige, mit Klappen aufspringende, vielsamige Kapsel. Die Blüthezeit der Aloëpflanzen fällt auf der nördlichen Erdhälfte meistens in die Monate Juni und Juli, im Caplande in den December.

Die Blätter sind lanzettförmig, sehr gross, oft über einen Fuss lang, etwa anderthalb Zoll breit und gegen vier Linien dick. An ihrer Basis sind sie flach, gegen das spitzzulaufende Ende seicht rinnenförmig, nach unten convex und an ihren gezahnten Rändern mit Stacheln besetzt.

Digitized by Google

Die lauchgrünen Blätter sind bei einigen Arten gegen die Basis hin weiss gesprenkelt.

An der Oberfläche der saftigen dickfleischigen Blätter liegt eine derbe Cuticula der ziemlich starken Epidermis auf. Darunter findet sich eine grüne Parenchymschicht mit Zellen, welche bei einigen Aloë-Arten neben dem Chlorophyll einen purpurrothen Farbstoff enthalten und in deren Intercellularräumen Krystalle von oxalsaurem Kalk eingebettet sind. Die Hauptmasse der Blätter besteht aus einem lockeren, weichen Parenchym, dessen grosse chlorophyllose Zellen eine indifferente, zähe, schleimige Flüssigkeit enthalten [11]). Dieses Centralparenchym wird mehr oder weniger deutlich begrenzt durch ein dichteres Prosenchym, in welchem zahlreiche geschlossene Spiralgefässe eingebettet sind. Zwischen dieser letzteren Schicht und der chlorophyllhaltigen Zellschicht verlaufen durch die ganze Länge der Blätter, in Reihen angeordnet, dünnwandige sehr verlängerte Schlauchzellen, mit einer grünlich-gelben, bitteren, sauer reagirenden Flüssigkeit, dem eigentlichen Aloësaft. Beim Einschneiden der Blätter fliesst er aus, nimmt bei Berührung mit der Luft eine intensiv gelbe bis dunkelrothbraune Farbe an und scheidet, wie Pereira behauptet, Aloinkrystalle aus [12]). Beim Eintrocknen giebt er die uns

---

11) Robiquet behauptet von dieser, dass sie an der Luft violett werde. Ich habe das bei den von mir untersuchten Arten (Al. socotrina et arborea) nicht constatiren können.

12) Ich habe ausser den Raphiden des Kalkoxalates nichts Krystallinisches bemerkt.

Digitized by Google

beschäftigende Drogue, die unter dem Namen Aloë, fälschlich Gummi Aloës, Gummiresina Aloës schon seit Jahrtausenden im medicinischen Gebrauche steht.

So scharf characteristisch im botanischen Sinne jede Aloë-Art auch sein mag, so unwesentlich unterscheiden sich diese Pflanzen in chemischer und pharmacognostischer Beziehung. Strenggenommen könnte jede beliebige Aloëpflanze die gesuchte Drogue liefern, weil die Blätter aller Varietäten Schläuche mit purgirendem Aloësaft besitzen und etwa vorkommende chemische Verschiedenheiten doch auf die Wirksamkeit des Productes kaum einen Einfluss ausüben. Nur aus Rücksicht auf Anzahl und Grösse der Schläuche werden zur Bereitung der Drogue vorzugsweise folgende Aloë-Arten verwendet: Al. socotrina Lamarck, welche in Arabien, auf Sokotra und der ganzen Ostküste Afrikas entlang wächst. Im Caplande verwendet man Al. spicata Thunberg, Al. mitraeformis Lamarck, Al. perfoliata Thunberg, Al. africana Haworth, Al. ferox Lamarck, Al. lingua Miller etc.; im nördlichen Afrika Al. vulgaris. Auf den westindischen Inseln (Barbadoes, Jamaica, Curaçao, St. Barthelemy) braucht man Al. socotrina, Al. vulgaris DeC., Al. indica Royle, Al. barbadensis Haworth und Al. sinuata; in Ostindien die im Innern dieses Landes wachsende Al. indica.

III. Bereitung der Aloë und wichtigere Handelssorten derselben.

Der Saft selbst wird an verschiedenen Orten durch verschiedene, immer aber einfache, Proceduren gewonnen. In der Cap-Colonie ist die Bereitungsart, nach einer neueren

Digitized by Google

Beschreibung [13]) folgende: „Die Blätter der Aloë werden von Kaffern und Hottentoten hart am Stamme abgeschnitten und mit der Schnittfläche nach unten, über in muldenförmige Löcher [14]) gelegte, an den Spitzen zusammengenähte Schaffelle derart gestellt, dass aus 50—60 Blättern zugleich der braune Saft in die Oeffnung des Felles fliessen kann. Ein Arbeiter vermag, wenn er fleissig ist, 3 solche Felle im Tage zu füllen, deren Inhalt je 20—25 Pfund wiegt und mit 1 s. bezahlt wird. Auf der Station werden diese Felle in grosse Bottiche entleert, worin der Saft bis zur Zeit des Kochens aufbewahrt wird und sich während dieser Zeit sedimentirt. Die Eindickung des Saftes wird auf verschiedene, oft sehr primitive Weise vorgenommen. Vorerst wird die Flüssigkeit von den etwa auf der Oberfläche schwimmenden Unreinigkeiten durch Abschöpfen befreit, sodann durch ein Sieb geschlagen und ist nun zum Eindicken bereit. Das Abdampfen geschieht entweder auf freiem Feuer oder im Wasserbade, in grossen kupfernen, ziemlich flachen Kesseln, welche eine entsprechend weite Oberfläche haben. Im ersteren Falle rührt der Arbeiter die Flüssigkeit mit einem eisernen Löffel, um das Ansetzen zu vermeiden. Ist diese so weit eingedickt, dass sie nicht mehr vom Löffel fliesst, so wird sie in bereitgehaltene Kisten gegossen und

---

13) Fachmännische Berichte über die oesterreichisch-ungarische Expedition nach Siam, China und Japan (1868—1871) red. von Dr. K. Scherzer. Stuttgart 1872. Anhang p. 40.

14) in die Erde gegraben — Verf.

Digitized by Google

verpackt.“ Da bei diesem Verfahren kein Pressen angewendet wird, so bekommt man einen fast reinen Aloësaft. Nach Dunsterville wird in der Cap-Colonie auch eine andere Methode befolgt, nach welcher die Rinde der Blätter von dem weit überwiegenden jedoch werthlosen Marke abgeschält und erstere allein ausgepresst oder ausgekocht wird. Dies wäre freilich eine sehr rationelle Methode, weil sie die grösste Ausbeute und fast ganz reine Aloë liefert.

Auf Curaçao werden, nach Beschreibung von Haaxman und Oudemans, die dicht am Schafte abgeschnittenen Blätter in Kübeln oder geneigt liegenden Rinnen übereinander geschichtet, worauf der abfliessende Saft sich auf dem Boden ansammelt oder aus den Rinnen in ein untergesetztes Gefäss abfliesst. Der Saft wird dann in eisernen oder verzinnten kupfernen Kesseln bis zu einem gewissen Grade eingedickt und in Kürbisschalen gegossen. Durch Eindampfen in eisernen Kesseln bekommt der Aloësaft, weil er etwas Gerbsäure (Aloësäure der Autoren) enthalten soll, was aber Tilden bestreitet, eine dunkle bis schwarze Farbe. In ganz ähnlicher Weise wird auf Barbadoes verfahren.

Auf Jamaica werden die in Stücke gehackten Blätter in Körbe gelegt, welche man etwa zehn Minuten in kochendes Wasser bringt. Darauf legt man wieder frische hinein, bis das Wasser ziemlich gesättigt erscheint. Dann lässt mun es erkalten und sedimentiren, dampft das decantirte Fluidum zur dicklichen Consistenz ab und giesst es in Kürbisschalen, zu freiwilliger Eindickung und Austrocknung.

Digitized by Google

In anderen Productionsorten werden die gehackten Blätter mit Wasser ausgekocht, oder die gehackten Blätter werden ausgepresst und der, durch Stehen geklärte, Saft wird in flachen Gefässen durch Verdunstung in Sonnenwärme eingedickt.

Die zur Bereitung der Aloë schon gebrauchten Blätter werden an einigen Orten ausgekocht, dem Extracte wohl auch Gummi, Pech, Sand, Lehm, Holzspäne, Colophonium, Lakritz, andere Extracte und dergleichen mehr zugesetzt und so ein Product geliefert, das in der Thierarzneikunde unter dum Namen Rossaloë seine Verwendung findet.

Die von einander abweichenden Bereitungsweisen der Aloë müssen natürlich einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Qualität der Drogue haben. Die Abstammung des Saftes, sogar die Art der Mutterpflanze sind dabei von untergeordneter Bedeutung, was schon daraus zu ersehen ist, dass im Bethelsdorp, welches als Bezugsquelle bester Aloë gilt, bei Einsammlang der Blätter keine Rücksicht auf eine bestimmte Art der Aloëpflanzen genommen wird. Vor allem die Art und Weise der Behandlung, respective Eindickung des Saftes ist für die Qualität des Productes bestimmend; und erst in neuester Zeit ist man auf chemische Unterschiede des in verschiedenen Sorten vorkommenden Aloins aufmerksam geworden, von denen nicht anzunehmen ist, dass sie nur durch mechanische Manipulationen bedingt sind.

Dem Aussehen und den augenfälligen Merkmalen nach, werden die zahlreichen Aloë-Sorten in zwei Gruppen unter-

Digitized by Google

schieden. Zu der einen gehören diejenigen, welche sich durch ihre röthlich-gelbliche, im Ganzen hellere Farbe, muschligen, glänzenden Bruch und dadurch auszeichnen, dass sie in kleinen Splittern durchscheinend sind. Sie werden mit dem generellen Namen Aloë lucida belegt. Die der zweiten Gruppe zugezählten Sorten zeichnen sich durch ihre Undurchsichtigkeit, ihre matte Bruchfläche und besonders durch ihre dunklere leberähnliche Farbe aus, welchen letzteren Umstandes wegen sie im Allgemeinen Aloë hepaticae genannt werden. Eine scharfe Grenze dürfte übrigens zwischen diesen beiden Gruppen kaum aufzufinden sein.

Im Handel kommen folgende Sorten vor:

1) Al. lucida, besser Al. capensis, wird hauptsächlich in der Umgebung von Bethelsdorp aus Al. spicata, Al. Comelini, Al. lingua, Al. ferox, Al. africana, Al. plicatilis gewonnen und in Kisten zu etwa 100 Kilogramm über Port Elisabeth in den Handel geliefert.

2) Al. socotrina, wird aus Al. socotrina und Al. purpurascens auf Sokotra jetzt wegen des ungesunden Klimas dieser Insel nur in ganz unbedeutenden Mengen producirt. Reichlicher gewinnt man sie in Melinde (Stadt auf der Ostküste der Südafrika), auf der Insel Zanzibar und Maculla (Handelsort in Hadramaut). Früher wurde diese Aloë über Smyrna und Alexandrien nach Europa versandt und war unter dem Namen türkische, auch ägyptische Aloë im Handel bekannt. Jetzt kommt sie in Blöcken zu 30 Kilogramm in Häute genäht, oder in Kisten bis zu 500 Kilogramm, über Bombay nach London, wesshalb man ihr auch den

Digitized by Google

unrichtigen Namen Aloë indica gegeben hat. Wie mich dünkt, würde man übrigens gut thun, die von Zanzibar exportirte Aloë, weil sie in mehrfacher Beziehung von der socotrina abweicht, als eine besondere Sorte anzusehen. Vor etwa 20 Jahren hat man auch versucht, den flüssigen Saft von den genannten Productionsorten zu exportiren, dies aber bald wieder, als unbequem, aufgegeben.

3) Al. Port-Natal, eine Leberaloë im Lande Natal, von noch nicht bestimmter Aloë-Art erhalten, wird vom Cap der guten Hoffnung bezogen.

4) Al. de Moccha, wird aus Mosqat über Moccha in Kisten zu etwa 150 Kilogramm nach Europa gebracht.

5) Al. barbadensis, wird auf Barbadoes und Jamaica aus Al. vulgaris gewonnen und in Kürbisschalen oder in Kisten zu 30 Kilogramm vorzüglich nach England gebracht.

6) Al. curassavica wird auf Curaçao aus Al. vulgaris dargestellt und in verschieden grossen Kisten nach Holland gebracht. An die Al. curassavica reiht sich eine in der letzten Zeit von Fristedt beschriebene Leberaloë an, die auf St. Barthelemy (kleine schwedische Antillen-Insel) gewonnen wird.

7) Al. indica (mosambrun) wird im Innern von Ostindien aus Al. vulgaris und Al. indica bereitet, nach Guibourt [15]) zum Theil aber auch aus Arabien gebracht; sie kommt im europäischen Handel nicht vor. Pereira hat vier Sorten dieser Aloë beschrieben und nach ihren Abstam-

15) Histoire naturelle des drogues simples. Paris 1869. T. II. p. 164.

Digitized by Google

mungsorten benannt: a) Al. aus dem nördlichen Indien; b) Al. vom Guscherat; c) Al. von Salem und d) Al. von Trichinopoli. Vielleicht gehört zu derselben Gruppe auch die von Fedtschenko aus Turkestan gebrachte Aloë [16]), die aus Indien bezogen sein soll, während deren Name Ssabri sakuttar auf Sokotra hinweist. Die auf Cypern bereitete Aloë soll eine sehr gute sein, nur wird sie in so geringen Mengen producirt, dass sie gar nicht in den Handel gelangt [17]).

8) Al. caballina kommt aus verschiedenen Productionsorten.

Um einen ungefähren Begriff über den europäischen Verbrauch von Aloë zu geben, führe ich aus den halbjährlichen Droguen-Berichten der letzten Jahre von Gehe & Co. in Dresden die Statistik der Einfuhr der Aloë lucida vom Cap der guten Hoffnung nach London an, glaube aber dabei bemerken zu müssen, dass London, obgleich die wichtigste, dennoch nicht die einzige Transitpforte für den europäischen Aloë-Handel ist.

Aloë lucida oder besser capensis, wird, wie oben angegeben, über Port Elisabeth in Kisten zu etwa 100 Kilogramm in den Handel geliefert. Solcher Kisten wurde nach London eingeführt:

im Jahre 1865 — 2899
„ „ 1866 — 4647

16) Dragendorff: „Zur Volksmedicin Turkestans“ in Buchner's N. Repertorium B. XXII Heft 3.

17) Pharmaceutical Journal and Transactions Vol. XI № VII January 1st 1852. p. 300.

Digitized by Google

im Jahre 1867 — 4109
„ „ 1868 — 3087
„ „ 1869 — 3871
„ „ 1870 — 3408
„ „ 1871 — 2262

Das Gros der Zufuhren der Aloë nach England pflegt in die zweite Hälfte des Jahres zu fallen.

Wenn man nun bedenkt, dass in England, als Medicament, nicht die Al. capensis, sondern Al. barbadensis vorzüglich gebraucht wird [18]) und dann noch Rücksicht auf alle die anderen im Handel vorhandenen Aloë-Sorten nimmt, so wird man eine Idee bekommen, was für colossale Mengen von Aloë jährlich, allerdings nicht ausschliesslich für Heilzwecke, verbraucht werden.

IV. Aloïn als Bestandtheil des Aloësaftes.

Der frische Saft aus den aloëführenden Gefässen stellt, je nach dem Alter der Blätter, eine hellgelbe, dünne oder eine etwas trübe, dunklere, fadenziehende Flüssigkeit dar, die unter dem Mikroskope betrachtet, suspendirte Kügelchen erkennen lässt.

Untersuchungen, welche Schroff und Pereira in den Jahren 1852 und 1853 mit dem frischen Saft der Aloëblätter veranstaltet haben, lassen sich folgendermaassen resu-

---

18) Im J. 1866 wurde nach England 75,800 Pfd. Barbadoes-Aloë gebracht. (Schweizerische Wochenschrift für Pharmacie. 1868. p. 313. Flückiger.)

Digitized by Google

miren. Lässt man den Saft spontan an der Luft eintrocknen, so bekommt man eine undurchsichtige, braune, harzähnliche spröde Masse, in der man, beim Auflösen im Wasser unter dem Mikroskop, eine Menge prismatischer, nadelförmiger, vereinzelt oder zu kugeligen Drüsen gruppirter Krystalle erblickt. Trocknet man dagegen den Saft bei einer höheren Temperatur rasch ein, so bekommt man gleichfalls eine harzige spröde Masse, die aber heller, gelblich-roth und in kleinen Splittern durchsichtig ist; bei mikroskopischer Untersuchung zeigt der so eingetrocknete Saft, mit Wasser befeuchtet, keine Krystalle, sondern eine Unzahl von Kügelchen und Tropfen, die in einem homogenen Menstruum schwimmen.

Den Zusammenhang zwischen diesem mikroskopischen Befunde und dem Aussehen des getrockneten Saftes, hat zuerst Pereira (1852) erkannt und davon die augenfällige Verschiedenheit der Droguen abhängig gemacht [19]). Auf Grund seiner Beobachtungen hat auch noch Pereira die Behauptung aufgestellt, dass man bei langsamer Eindickung des Saftes, welcher Aloëpflanze er auch angehören mag, eine krystallhaltige, dunklere, undurchsichtige oder, wie man sie gewöhnlich nennt, eine Leberaloë bekommt, wo hingegen die Abdampfung des Saftes vermittelst höherer Temperatur krystalllose, hellere, in kleinen Splittern durchsichtige oder so genannte glänzende Aloë liefert.

---

19) Pharm. Journ. and Transact. Vol. XI № X. April 1852 pag. 439—442.

Digitized by Google

Im Grossen und Ganzen mag es richtig sein, obgleich zuweilen auch eine Aloë lucida mikrokrystallinische Antheile enthalten kann (wie auch ich an von mir untersuchten Lucida-Sorten constatirt habe s. u.). Umgekehrt sind aber auch mitunter in einigen Sorten von Al. hepatica entweder nur sehr geringe Mengen oder gar keine Krystalle zu finden. Es bleibt also noch zu ermitteln, welche fernere Umstände bei Gewinnung der Aloë auf ihr ma- und mikroskopisches Aussehen vom Einfluss sind, wozu natürlich die auf Erzeugungsorten der Aloë sich aufhaltenden Specialisten Gelegenheit haben können. Die wahrscheinlichen Ursachen der beobachteten Verschiedenheiten werde ich nach Besprechung des Aloins auseinandersetzen.

Der von Pereira, Schroff und Anderen beobachtete mikrokrystallinische Antheil des Aloësaftes gleicht demjenigen, welchen im Jahre 1851 T. und H. Smith in der Al. barbadensis entdeckt haben [20]) und welcher durch die bald darauf folgenden Studien von Stenhouse [21]), Robiquet [22]) und vielen Anderen als selbstständiger Körper bezeichnet und Aloin genannt wurde. Seither mehrten sich die Ar-

---

20) Pharm. Journ. and Transact. Vol. XI № I. July 1851 p. 23.

21) Philosophical Magazine (3) Vol. XXXVII 1851 p. 481 et seq. Pharm. Journ. and Trans. Vol. XI № X April 1852 p. 458 bis 461. — Annalen der Chemie und Pharmacie LXXVII p. 208. — Gmelin's Chemie XVI (1864) p. 461. — Chem. Cbl. 1874 p. 422.

22) Journal de Pharmacie et de Chimie. T. 29 (1856) p. 241. Recherches sur l'aloétine. (Robiquet nennt Aloin l'aloétine cristallisable.)

Digitized by Google

beiten über Aloin; seine von Stenhouse angegebene Formel $C_{34} H_{36} O_{14} + H_2O$ wurde von anderen Forschern bestätigt und die chemischen Eigenschaften näher beschrieben. Von letzteren sind in der Hauptsache folgende leicht zu constatiren. Aloin krystallisirt in vereinzelten, bisweilen stern- und büschelförmig gruppirten schwefelgelben prismatischen Nadeln, mitunter auch in rhombischen Säulen, viereckigen Blättchen und zuweilen nur in Körnern. Es löst sich schwierig in kaltem, leicht in kochendem Wasser, sowie im Alkohol, in beiden Lösungsmitteln mit gelber Farbe, welche bei Zusatz von Alkalien in Orange übergeht. Die wässrigen Lösungen färben sich bei längerem Stehen auch ohne jeden Zusatz braun. Wässrige und alkoholische Lösungen reagiren vollkommen neutral. Im Aether löst sich Aloin ziemlich leicht. Durch Silbernitrat, Quecksilberchlorid und Bleizucker wird wässrige Aloin-Lösung nicht gefällt, dagegen giebt sie bei starker Concentration mit Bleiessig einen dunkelgelben Niederschlag. Brom fällt aus der wässrigen Lösung gelbes, aus heissem Alkohol in glänzenden Nadeln krystallisirendes Bromaloin ($C_{34} H_{30} Br_6 O_{14}$ - Stenhouse). Beim Kochen des Aloins mit concentrirter Salpetersäure entsteht nicht wie bei Einwirkung dieser Säure auf Aloë Pikrinsäure ($C_6 H_2 (NO_2)_3 OH$) sondern Chrysamminsäure ($C_{14} H_4 (NO_2)_4 O_4$), welche ein hell- oder grüngelbes krystallinisches Pulver bildet, sehr bitter schmeckt und sich nur schwierig in Wasser, besser in Weingeist und Aether löst. In Ammoniak löst es sich mit violett-karminrother Farbe; hierbei bildet sich jedoch keine Chrysolepinsäure, wie bei einer

Digitized by Google

ähnlichen Einwirkung auf Aloë [23]). Durch Kochen mit verdünnten Mineralsäuren oder ätzenden Alkalien wird das Aloin in ein dunkelbraunes Harz verwandelt. Ebenso verwandelt sich das reine Aloin bei anhaltendem Trocknen im Wasserbade in eine dunkelbraune, amorphe, harzartige Masse. Es ist anzunehmen dass seine Krystallisation durch die hohe Temperatur bei Bereitung der Aloë verhindert wird, oder auch schon die theilweise gebildeten Krystalle in eine amorphe Modification des Aloins übergeführt werden. Tilden bestreitet diese Ansicht; nach ihm bewirkt die Siedetemperatur allein eine Umwandlung in amorphe Zersetzungsproducte nicht, sondern es ist zu derselben Sauerstoff erforderlich, der Vorgang also ein Oxydationsprocess, der nach ihm nur langsam vor sich geht. Wie es scheint, basirt sein Auspruch indessen nur auf Erfahrungen, welche mit dem Aloin der Barbadoes-Aloë gemacht wurden. Seitdem sind nun in anderen Handelssorten Aloine aufgefunden worden, welche in ihren Löslichkeitsverhältnissen und der Neigung zu Zersetzungen wesentlich von dem erstbeschriebenen differiren. Das Barbadoes-Aloin und ebenso Flückigers Natal-Aloin sind in der That so beständig, dass sie selbst nach längerem Erhitzen mit Wasser an freier Luft sich nicht chemisch verändern, anders aber ist es schon mit dem Aloin der Aloë socotrina und capensis. Von den ersteren beiden ist eine Umwandlung selbt dann nicht zu erwarten,

---

23) A. Orlowski: Zeitschrift für analytische Chemie von Fresenius 1866 p. 312.

Digitized by Google

wenn der sie enthaltende Aloësaft eine Zeitlang bei Siedetemperatur eingedampft wird. Er wird auch dann noch eine Leberaloë geben, was bei den am Cap und auf Sokotra verarbeiteten Aloë-Sorten nicht der Fall sein dürfte. Nachdem schon Flückiger auf chemische Differenzen zwischen dem Barbadoes-, Port-Natal- und Zanzibaraloin aufmerksam gemacht, ist in allerneuester Zeit von Sommaruga und Egger behauptet worden, dass die Aloine der Sokotra-, Barbadoes- und Port-Natal-Aloë ungleiche Zusammensetzung besitzen und einander nur homolog sind. Die genannten Autoren gaben

dem	Socotraloin	die Formel	$C_{15} H_{16} O_7$
„	Natalaloin	„ „	$C_{16} H_{18} O_7$
„	Barbadoesaloin	„ „	$C_{17} H_{20} O_7$

Leider habe ich diese Notiz erst nach Abschluss meiner Arbeit und auch dann nur in einem kurzen Excerpt des Chemischen Centralblatts [24]) erhalten und sie weder weiter ausnutzen noch controlliren können. Davon aber bin ich überzeugt, dass es auch mit diesen drei Aloinarten sein Bewenden nicht haben kann, dass auch die Aloine der Aloë Zanzibar, capensis, Curaçao etc. bei eingehenderem Studium sich als besondere chemische Individuen ausweisen werden. Was bei diesen Verschiedenheiten am meisten überraschen muss, ist der Umstand, dass verschiedene Aloë-Sorten mit verschiedenen Aloinen aus ein und derselben Mutterpflanze gewonnen, demnach die Differenzen lediglich durch klimatische Einflüsse bedingt werden.

---

24) N. F. Jg. 5. 1874 № 27 p. 422.

Digitized by Google

V. Einige Metamorphosen, welche bei den Aloinen und deren Begleitern beobachtet worden sind.

Was die Stellung des Aloins als chemisch selbstständigen Körper anbetrifft, so wollten es Einige als Glycosid betrachten (Kosmann)[25]. Nach Rochleder[26] spaltet die verdünnte Schwefelsäure das Aloin in Glycose und Rottlerin. Tilden[27] und Andere, namentlich neuerdings auch Sommaruga, bestreiten diese Auffassung. Ersterer hat Aloin in etwa gleichem Gewichte Schwefelsäure zu einem hellorange Syrup gelöst, diesen während einiger Minuten leicht erwärmt und dann mit Wasser vier Stunden lang gekocht. Die saure Flüssigkeit hat er darauf mit kohlensaurem Baryt neutralisirt, filtrirt, auf dem Wasserbade etwas abgedampft und einen Theil davon, mit gewaschener Hefe versetzt, in einer Röhre über Quecksilber der Gährungsprobe ausgesetzt, wobei aber durchaus keine Kohlensäureentwickelung stattfand. Auch ich habe 0,5 Grm. Aloin der Al. capensis mit 100 ccm H_2O + 2 Ccm. concentrirter H_2SO_4 15 Stunden gekocht, die Flüssigkeit ganz so wie Tilden mit $BaCO_3$ neutralisirt und mit gewaschener Hefe der Gährungsprobe unterworfen, nach 48 Stunden aber keine Spur CO_2 vorgefunden.

---

25) Jahresb. von Wiggers und Husemann f. 1861 p. 19.

26) Sitzgsber. der mathem.-naturw. Classe der Wiener Akad. der Wiss. B. 47 Abth. II p. 119.

27) Pharm. Journ. and Trans. 3. Ser. November 1870 p. 375. A few notes on Aloes.

Digitized by Google

Flückiger [28]) hat, wie bereits erwähnt, bei näherer Untersuchung der erst in neuerer Zeit im Handel vorkommenden Natal-Aloë ein Aloin dargestellt, dessen Formel C_{34} H_{38} O_{15} ist und welches er Nataloin nennt. Dasselbe unterscheidet sich nach seinen Angaben vom Aloin der Barbadoesaloë durch geringere Löslichkeit in Wasser, Alkohol und Aether, durch andere Krystallform (s. u.) und durch die Unfähigkeit mit J und Br krystallinische Substitutionsproducte zu liefern; ferner noch dadurch, dass es kein Wasser bei 100° C. verliert, während aus Barbadoes-Aloin ein Mol. H_2O schon unter 100° C. entweicht. Beim Behandeln mit Salpetersäure giebt es nach Flückiger weder Chrysamminsäure noch Pikrinsäure, sondern Oxalsäure. Letztere Angabe wird von Tilden insofern bestritten, als er Pikrinsäure unter den Zersetzungsproducten nachweisen konnte [29]). Auch das Aloin der Zanzibarwaare weicht, wie Flückiger bewiesen, von dem der Barbadoes-Aloë ab [30]). Seine Krystallform ist eine andere und seine Löslichkeitsverhältnisse sind gleichfalls von denen der vorigen verschieden. Endlich enthält es auch 5 H_2O, welche bei 100° C. ausgetrieben werden. Ueber das Socotraloin sagen Sommaruga und Egger, dass es mit Salpetersäure, Oxalsäure und Aloëtinsäure, mit schmelzendem Kali Paraoxybenzoësäure und

---

28) Schweizerische Wochenschrift für Pharmacie p. 331. — Pharm. Journ. and Transact. third series. September 1871 p. 193—196.

29) Pharm. Journ. and Trans. third series Vol. 2 (1871) p. 441.

30) Jahresber. von Wiggers und Husemann f. 1871 p. 21—22.

Digitized by Google

Orcin (Natalaloin β Orcin) gebe, dass es bei 118—120° schmelze (Barbadoesaloin bei 150°) und in Aether viel schwerer löslich sei wie Barbadoesaloin.

Alle Aloë-Sorten lösen sich, von fremden Beimengungen abgesehen, in Weingeist bis auf einige Flocken vollständig auf, was als Beweis dafür gelten kann, dass sie frei von Gummi, Dextrin, von den meisten pectin- und eiweissartigen Substanzen sind. In heissem Wasser löst sich Aloë auch vollständig. Kaltes Wasser löst ungefähr die Hälfte der Aloë zu einer sauer reagirenden Flüssigkeit auf, welche durch Weingeist nicht gefällt wird. Beim Erkalten einer heiss bereiteten Lösung, fällt eine braune, sich zusammenballende schmierige Masse zu Boden. Den im Wasser löslichen Theil pflegt man Aloëextract auch Aloëbitter, Aloëtin und Aloëstoff zu nennen. Der in kaltem Wasser unlösliche Antheil wird Aloëharz benannt, was aber eigentlich nicht richtig ist, da dieses so genannte Aloëharz sich in heissem Wasser fast vollkommen auflöst. Im Allgemeinen lösen sich die verschiedenen Sorten von Aloë hepatica schwieriger als die von Aloë lucida (s. u.). Dabei ist noch zu erwähnen, dass je concentrirter die wässrige kaltbereitete Aloëauflösung ist, desto mehr vom harzigen Antheile in Lösung übergeht, während bei Verdünnung der Auflösung mit Wasser sich dieselbe trübt und bald mehr harzige Bestandtheile ausscheidet. Die Extractivstoffe der Aloë vermögen also die harzigen Bestandtheile bis zu einem gewissen Grade in Lösung zu erhalten. Auch das Aloin selbst muss mit ihrer Hülfe leichter als von reinem Wasser gelöst werden.

Digitized by Google

Reines ausgetrocknetes Aloëharz ist unlöslich in kaltem Wasser, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzin, Petroleumaether; dagegen löslich in concentrirten Lösungen des Aloëbitters, namentlich warmen, in reinem siedenden Wasser, in warmen Traubenzuckerlösungen, in Weingeist, Aetzammoniak, Natriumcarbonatlösung, Aetzkalilauge und in kochendem Glycerin.

Der im kalten Wasser lösliche Antheil der Aloë scheint zum Theil aus krystallinischem, zum Theil aus amorphem Aloin oder aus Substanzen zu bestehen, welche nur durch Wasseraustritt aus dem Aloin hervorgegangen sind. Den grösseren Antheil machen aber Körper aus, welche durch ein Plus von Sauerstoff und Wasser vom Aloin verschieden sind. Dieser in Wasser lösliche Antheil characterisirt sich namentlich noch durch folgende Eigenschaften. Er ist schwerlöslich in Aether, fast unlöslich in Petroleumaether, Benzin, Chloroform und Schwefelkohlenstoff. Weingeist von jeder Concentration löst ihn, desgleichen Alkalilaugen. Brom vermag nur das im Auszuge vorhandene Aloin und die wirksame Substanz zu praecipitiren.

Sowohl die extractiven als auch die harzigen Stoffe jeder Aloë sind als Umwandlungsproducte des Aloins aufgefasst worden. Diese Umwandlung, welche schon in den Blättern zu beginnen scheint, besteht, nach der Annahme der Autoren, in einer Oxydation. Man hat namentlich das Vorhandensein kleiner Harzpartikelchen im frischen Safte, die unter dem Mikroskop um so massenhafter erscheinen je älter das Blatt, je reifer also der Saft des Schlauchge-

Digitized by Google

webes ist, auf diese Art gedeutet, ohne dabei berücksichtigt zu haben, dass es sich hier um schnell und amorph ausgeschiedenes Aloin handeln könnte. Dass letzteres unter Umständen auch krystallinisch aus dem Zellsafte sich absetzt, ist schon von Pereira erwähnt. Der ganze Vorgang wird um so weniger auffällig, wenn man annimmt, dass das Aloin sich für gewöhnlich in der Pflanze in übersättigter Lösung befindet, etwa ähnlich wie das Inulin in den Zellen der Dahlienknollen etc.

Zugegeben, dass in der Aloë ein Theil der Stoffe, welche das Aloin begleiten, sich aus ihm gebildet habe und von ihm durch ein Plus von Sauerstoff (und Wasser) differire, so muss doch darauf aufmerksam gemacht werden, dass nicht beide Zersetzungsproducte, das Aloëbitter und das Aloëharz diese Differenz erkennen lassen, sondern nur das Aloëbitter. Das so genannte Aloëharz wird bei den Analysen um Sauerstoff und zum Theil auch um die Bestandtheile mehrerer Wassermolecule ärmer gefunden wie Aloin. Diese Behauptung kann ich durch eine Anzahl Elementaranalysen belegen, welche in der letzten Zeit im hiesigen pharmaceutischen Institute ausgeführt worden sind.

Das Aloin der Barbadoes-Aloë enthält nach Stenhouse, bei 100° C getrocknet: 60,63 % C; 5,58 % H; 33,79 % O. Den bei Behandlung mit c. 10 Theilen Wasser unlöslich bleibenden Bestandtheil derselben Aloë fand Herr Stud. Hindreus, nach dem Trocknen bei 100° C aus: 75,5 % C; 5,8 % H; 18,7 % O bestehend.

Digitized by Google

Barbadoes-Aloin . . . $C_{34} H_{36} O_{14}$
Unlöslicher Theil . . . $C_{34} H_{30} O_7$

Differenz $— H_6 O_7$ oder $— (3 H_2O + O_4)$

Das Aloin der Natal-Aloë enthält nach Flückiger: 59,47 % C; 5,54 % H; 34,99 % O. Den in Wasser löslichen unkrystallinischen Antheil derselben Aloë fand Herr Provisor Fiedler nach wiederholtem Trocknen bei 110° C aus 55,46 % C; 5,41 % H; 39,13 % O bestehend.

Natal-Aloin . . . . . $C_{34} H_{38} O_{15}$
Unkrystallinischer in H_2O
löslicher Bestandtheil . $C_{34} H_{40} O_{18}$

Differenz $+ H_2 O_3$ oder $+ (H_2O + O_2)$

Den in Wasser unlöslichen Theil derselben Aloë fand Herr Stud. Normann zusammengesetzt aus: 83,5 % C; 5,3 % H; 11,2 % O.

Natal-Aloin . . . . . $C_{68} H_{76} O_{30}$
Unlöslicher Theil . . . $C_{68} H_{52} O_7$

Differenz $— H_{24} O_{23}$ oder $— (12 H_2O + O_{11})$

Aloin der Aloë capensis wie Barbadoes-Aloin: 60,63 % C; 5,58 % H; 33,79 % O. Der in Wasser lösliche Antheil derselben Aloë, durch Maceration mit dem zehnfachen Quantum Wasser gewonnen, enthält bei 100° C getrocknet, nach der Analyse des Herrn Provisor Monkiewicz: 41,49 % C; 6,14 % H; 51,7 % O.

Aloin . . . . . $C_{34} H_{36} O_{14}$
Löslicher Bestandtheil . $C_{34} H_{60} O_{32}$

Differenz $+ H_{24} O_{18}$ oder $+ (12 H_2O + O_6)$

Digitized by Google

Den in Wasser unlöslichen Antheil derselben Aloë fand Herr Monkiewicz bestehend aus 78,1 % C; 5,3 % H; 17,6 % O.

Aloin	$C_{68} H_{72} O_{28}$
Unlöslicher Theil . . .	$C_{68} H_{56} O_{11}$
Differenz	$- H_{16} O_{17}$ oder $- (8 H_2O + O_9)$

Aus dem heissbereiteten Auszuge derselben Aloë beim Erkalten ausgeschiedene Substanz enthält nach Herrn Provisor Tittfer: 63,08 % C; 5,27 % H; 31,64 % O.

Aloin	$C_{34} H_{36} O_{14}$
Ausgeschiedene Substanz	$C_{34} H_{34} O_{13}$
Differenz	$- H_2 O$

Aus dem Filtrat dieses Auszuges später durch verdünnte wässrige Lösung von schwefliger Säure präcipitirte Substanz fand Herr Provisor Schellbach zusammengesetzt aus 66,11 % C; 5,14 % H; 28,75 % O [31]).

Aloin	$C_{34} H_{36} O_{14}$
Praecipitirte Substanz .	$C_{34} H_{32} O_{11}$
Differenz	$- H_4 O_3$ oder $- (2 H_2O + O)$

Es fällt mir natürlich nicht ein zu behaupten, dass die analysirten Körper, die dem so genannten Aloëbitter und Aloëharze entsprechen, reine chemische Verbindungen gewesen sind. Im Gegentheile kann es gar keinem Zweifel unterliegen, dass der in Wasser lösliche Antheil mindestens drei verschiedene Körper: Aloin, wirksame Substanz und

31) Alle Zahlen sind Mittel aus 2—3 Analysen.

Digitized by Google

Oxyaloin enthält und, dass auch der in Wasser unlösliche Antheil der Aloë aus mindestens zwei Verbindungen besteht. Ich will hier nur andeuten, dass die Ergebnisse der angeführten Elementaranalysen sich nicht im Widerspruche befinden mit der Hypothese, der zufolge Aloëbitter und Aloëharz aus dem Aloin hervorgehen sollen, vorausgesetzt, dass der Process nicht als Oxydationsvorgang, sondern als Spaltungsprocess aufgefasst werden möchte, bei dem höchstens Wassermolecule gebunden oder entlassen zu sein brauchen.

Sollte nun wohl die eben berührte Hypothese in der That zulässig sein? Ich glaube, dass man eine Antwort auf diese Frage nicht erhalten kann, ohne vorher folgende Vorfragen zu erledigen:

1) Ist es denkbar, dass der Aloësaft im Wesentlichen nur eine wässrige Lösung des Aloins repraesentire?

2) Stehen die auf experimentellem Wege mit Aloin gewonnenen Resultate mit obiger Hypothese im Widerspruch oder nicht?

ad 1. Möchte ich nochmals darauf hinweisen, dass man bisher die besseren Aloë-Sorten vergeblich auf grössere Mengen derjenigen Bestandtheile untersucht hat, deren Lösungen für gewöhnlich aus dem parenchymatösen Pflanzengewebe ausgepresst werden können. Eiweiss [32]), Schleim,

---

32) Die geringe Ammoniakentwickelung, welche man beim Erhitzen der Aloë mit starken Basen bemerkt und auf welche Flückiger aufmerksam macht, deutet überhaupt nur auf geringe Mengen stickstoffhaltiger Substanz, nicht auf Albumin allein.

Digitized by Google

Dextrin, Pectin fehlen; auf Zucker habe ich vergeblich geprüft; auch salzartige Verbindungen mit metallischer Basis finden sich, wie ich später zeigen werde, nur in geringer Menge. Es fragt sich nun: können die erwähnten Stoffe während der Verarbeitung des Aloësaftes zersetzt werden oder in ihren Reactionen durch andere Aloëbestandtheile maskirt werden? Keines von beiden ist der Fall, denn erstens findet man einzelne dieser Körper in schlechten Aloë-Sorten, bei denen ausgepresster Saft verarbeitet wurde und zweitens macht bei künstlichen Mischungen derselben mit Aloë ihre Nachweisung keine Schwierigkeit. Die obenerwähnten Bestandtheile des Parenchymgewebes fehlen fast vollständig; denn der Aloësaft ist kein Inhalt parenchymatischer Zellen, sondern gehört — trotzdem er im frischen Zustande durchsichtig ist — in die Classe der Milchsäfte. Dies zugegeben, wird es auch nicht schwer einzusehen, warum jene obenerwähnten Bestandtheile nicht vorhanden sind. Man denke sich nur den dickflüssig-schleimigen Inhalt des Aloëblattparenchyms, wovon beim Durchschneiden verhältnissmässig nur wenige Zellen getroffen werden, während sich beim Durchschnitt der Schlauchgefässe, der mehr dünnflüssige Inhalt derselben ausgiebig und leicht entleert, so wird man wohl einsehen, dass bei einem richtig hergestellten Aloësaft, so gut wie gar kein Inhalt der Parenchymzellen vorkommen darf. Das Fehlen der mehrerwähnten Bestandtheile ist auch in anderen Milchsäften beobachtet worden. Der Kautschuksaft mancher Pflanzen kann, wie Faraday gezeigt hat, zwar Eiweiss enthalten, er ist aber,

Digitized by Google

nach Ure's beweisenden Versuchen an zwei sehr kautschukreichen Proben, nicht bei allen concurrirenden Pflanzen eiweisshaltig. Ueberhaupt enthält der in der Praxis verwerthete Kautschuksaft, sowohl wie das, durch Austrocknen bereitete, Gummi elasticum eigentlich nur den einen wesentlichen Bestandtheil des Kautschuk und was sonst ausser Wasser noch vorkommt, sind geringe Mengen von Salzen und Stoffen, die füglich als nach dem Austritt aus der Pflanze entstandene Zersetzungsproducte angesehen werden dürfen. Ebenso ist es bei der Gutta Percha.

Das Vorkommen des einen wesentlichen Bestandtheiles Aloin im Aloësaft steht demnach nicht vereinzelt da.

Endlich würde man, im Hinblick auf die Schwerlöslichkeit des isolirten Aloins, noch fragen dürfen, ob es denn überhaupt denkbar sei, dass in der Pflanze Lösungen von Aloin vorkommen, die mindestens mehrere Procent des letzteren enthalten. Zum näheren Verständniss glaube ich nochmals auf die grosse Neigung des Aloins, übersättigte Lösungen zu bilden, hinweisen zu müssen. Wenn es möglich ist, dass Inulin, welches im festen Zustande in kaltem Wasser fast unlöslich ist, im Zellsaft lebender Pflanzen zu 10—15 % und darüber vorkommt [33]), warum sollte das nicht auch beim Aloin möglich sein.

ad 2. Es war Robiquet, welcher, bei Gelegenheit

---

33) Dragendorff: Materialien zu einer Monographie des Inulins. Separatabdruck aus der pharmaceutischen Zeitschrift für Russland. St. Petersburg 1870. p. 34, 66 etc.

Digitized by Google

einer Controverse über die Wirkungen des Aloins, darauf aufmerksam machte, dass letzteres, wenn es mit Wasser gekocht und eingedampft werde, einen grösstentheils in Wasser wieder löslichen Rückstand hinterlasse, bei dem er eine Neigung zur Krystallbildung nicht mehr constatiren konnte. Dass er diesen Rückstand stärker und sicherer purgirend fand als das Aloin selbst, mag hier beiläufig bemerkt werden. Zu gleichem Resultate gelangte Moët und zuletzt Tilden. Letzterer richtete auch seine Aufmerksamkeit darauf, dass das reine Aloin mit reinem Wasser gekocht nur langsam und bei Gegenwart von Sauerstoff die obenerwähnte Veränderung erleide und dass es neben dem in Wasser löslichen Zersetzungsproducte einen in diesem Fluidum unlöslichen Körper bilde, den er für identisch mit Aloëharz hält, wie er den in Wasser löslichen für gleich mit dem Aloëbitter erklärt.

Die Experimente Tilden's habe ich mit dem Aloin verschiedener Abstammung (aus Al. capensis, P. Natal, Barbadoes) wiederholt und zwar mit gleichem Erfolge. Auch ich habe nach 5—6tägigem Kochen des reinen Bitterstoffes mit reinem Wasser kein vollständiges Verschwinden des krystallinischen Aloins und der Bromreaction erzielt, aber ich habe constatirt, dass allmählig die wässrige Flüssigkeit die Fähigkeit erlangt, mit Gerbsäure Niederschläge zu geben, dass diese Fähigkeit später wieder schwindet und dass sich dann Aloëharz absetzt. Diese Umwandlung vollzieht sich am langsamsten bei dem Natal-Aloin. Wurden die wässrigen Flüssigkeiten von mir nach mehrtägigem Kochen ver-

Digitized by Google

dunstet, so hinterblieb ein Rückstand, welcher theils harzig, theils in Wasser löslich war, aber in Dosen zu 0,3 Grm. (bei 4 Personen) nicht mehr purgirend wirkte. Nach 1stündigem Kochen der wässrigen Aloinlösung und 24stündigem Trocknen des Abdampfungsrückstandes bei 100° C. wurden aus dem Aloin des Al. capensis Massen erhalten, von welchen Mengen von 0,3 Grm. in 3 Stunden die gewünschte Wirkung hervorriefen.

Es ist demnach unzweifelhaft, dass Aloin durch Kochen mit Wasser an der Luft ein dem Aloëbitter und ein dem Aloëharze, wenigstens in den chemischen Reactionen, ähnliches Gemisch bildet und insofern steht der oben ausgesprochenen Hypothese nichts im Wege. Aber es wurde auch festgestellt, dass dieser Umwandluug Schwierigkeiten entgegenstehen, so lange man mit reiner Aloinlösung operirt.

Sollte es nun vielleicht irgend einen Bestandtheil geben, welcher, wenn er bei erhöhter Temperatur auf Aloinlösungen einwirkt, die Metamorphose desselben beschleunigt? Ich habe zur Lösung dieser Frage einige Versuche unternommen, deren Beschreibung hier folgt und bei denen ich die Bemerkung voraussende, dass das unwirksame Oxyaloin durch Brom nicht gefällt wird, während Aloin und wirksame Substanz (amorphes Aloin) jeglicher Abstammung mit Brom Niederschläge liefern.

I. Aloë lucida (2), deren Gehalt an krystallinischem und amorphem Aloin 37,1 % betrug, wurde mit Wasser 40 Stunden lang gekocht und dann untersucht, ob die Bromreaction des Aloins noch eintrete, was in der That der Fall

Digitized by Google

war. (0,3 Grm. des trocknen Rückstandes dieser Flüssigkeit hatten keine Wirkung.) Die Umwandlung des Aloins war demnach hier gleichfalls nur sehr langsam erfolgt.

II. Es wurde nun bei einem ähnlich ausgeführten quantitativen Versuche geprüft, ob beim Kochen sich etwa die Quantität des Aloin bedeutend verringert hatte. Ein Gramm Aloë lucida wurde während 24 Stunden mit Wasser extrahirt; das Filtrat 1 Stunde lang gekocht. Ein $^1/_4$ davon (5 Ccm.) gab mit Brom 0,1180 Grm. Niederschlag. Die übrige Flüssigkeit wieder eine Stunde gekocht; $^1/_3$ davon (27 Ccm.) gab mit Brom 0,1100 Grm. Niederschlag. Die übrige Flüssigkeit 1 Stunde gekocht; die Hälfte davon (12 Ccm.) gab mit Brom 0,1030 Grm. Niederschlag. Das Uebrige wurde bis auf 5 Ccm. abgedampft und mit Gerbsäurelösung zersetzt, wobei eine Trübung eintrat. Wie später gezeigt werden soll, berechnet sich hiernach für

unveränderte Aloë	Summe	des krystallinisch. u. amorphen Aloins							37,1 %
nach 1 stündigem	Kochen	„	„	„	„	„			27,6 %
„ 2	„	„	„	„	„	„	„		25,7 %
„ 3	„	„	„	„	„	„	„		24,1 %

Der Versuch beweist auch, da von allen in Wasser löslichen Aloëbestandtheilen nur der purgirende (amorphes Aloin) durch Gerbsäure gefällt wird, dass durch 3stündiges Kochen dieser letztere noch nicht zersetzt wurde.

Die Veränderung des Aloins geht also auch unter diesen Umständen nur langsam vor sich und es muss dem entsprechend weiter gefragt werden, ob nicht ein beim Eindampfen der Aloë verloren gegangener Körper die Aloin-

Digitized by Google

metamorphose bewirkt habe. An eine Säure, die etwa beim Stehen des Aloësaftes vor dem Eindampfen durch Gährung entstanden, war hier a priori nicht zu denken, denn selbst die leicht flüchtige Essigsäure, an die aus anderen Gründen kaum gedacht werden kann, lässt sich beim Eindampfen von Aloëmischungen nur mit Mühe vollständig fortschaffen; der amorphe Rückstand hält sie mit Energie fest. Und jede gute Aloë reagirt fast neutral.

Dagegen liess sich vermuthen, dass vor dem Concentriren des Saftes entstandenes Ammoniak die Metamorphose beschleunigt habe. In der That reichen ja schon sehr geringe Mengen einer Base oder eines löslichen Carbonats hin, um in der Aloë wesentliche Veränderungen hervorzubringen. Ich habe

III. 1 Gramm Aloë (4) mit 200 Ccm. Wasser und 1 Ccm. einer 10procentigen Natronlauge 34 Stunden lang gekocht und eine bedeutende Abnahme der Bromreaction nachweisen können, allerdings aber kein völliges Schwinden derselben. Die Gerbsäurereaction wurde nur sehr schwach beobachtet. (0,3 Grm. des trockenen Rückstandes dieser Flüssigkeit hatten keine purgirende Wirkung.)

IV. 1 Gramm Natal-Aloin, ebenso behandelt, zeigte schliesslich gleichfalls nur noch geringe Bromreaction und sehr unbedeutenden Niederschlag mit Gerbsäure, der im Ueberschusse derselben löslich war. (0,3 Grm. vom trockenen Rückstande dieser Flüssigkeit hatte keine purgirende Wirkung.)

V. 1 Gramm Natal-Aloin mit 200 Ccm. Wasser und 2 Ccm. 5procentiger Ammoniakflüssigkeit hinterliess nach

Digitized by Google

1 stündigem Kochen und Abdampfen einen harzigen Rückstand, wovon 0,3 Grm. keine Wirkung hatte.

VI. Ebenso viel desselben Aloins 1 Stunde lang mit 200 Ccm. Wasser und 1 Ccm. 10procentiger Natronlauge gekocht, gab nach dem Abdampfen gleichfalls einen (zu 0,3 Grm.) unwirksamen Rückstand.

Das Resultat aller dieser Versuche ist wohl, dass zwar eine Umwandlung des Aloins in sog. Aloëbitter und Aloëharz durch Kochen mit Wasser erzielt werden kann, diese aber so langsam erfolgt, dass durchaus nicht behauptet werden darf, erst beim Eindampfen des Aloësaftes bildeten sich diese Zersetzungsproducte. Viel eher wäre es denkbar, dass ein Ferment, welches im frischen Aloësafte vorhanden und beim Eindampfen verloren geht, dessen schnelle Metamorphose herbeiführt, ja dass diese Metamorphose bereits in der lebenden Pflanze vor sich gehe. Auf eine experimentelle Prüfung dieser Frage muss ich aus naheliegenden Gründen verzichten.

Krystallinisches und amorphes Aloin, Aloëbitter (Oxyaloin) und Aloëharz wären die Hauptbestandtheile der Aloë und auf diese habe ich, bei meinen Untersuchungen, hauptsächlich nähere Rücksicht genommen.

In den zwei letzten Decennien jedoch haben einige Forscher durch Behandeln der Aloë mit verschiedenen Agentien eine Anzahl mehr oder weniger interessanter Körper dargestellt, die ich hier nur in Kürze und vorzugsweise in der Absicht erwähne, um zu zeigen, dass sie

Digitized by Google

für die Werthbestimmung der Drogue von geringer Bedeutung sind [34]).

Unter den verschiedenen Arbeiten über Aloë ist besonders die von Kosmann besprochen. Die Ansichten aber, welche er in derselben [35]) aussprach, stehen im Widerspruch mit denen anderer Forscher, wie auch mit den Resultaten, welche ich mit Aloëbitter und Aloëharz erlangte. Kosmann giebt zwar auch zu, dass Aloë (lucida) neben Aloin und fremden Substanzen, welche zusammen gegen 8 % ausmachen sollen, vorzugsweise Aloëbitter (c. 59,45 %) und Aloëharz (c. 32,43 %) enthalte; er behauptet aber

1) dass die beiden letztgenannten ungemengt und Oxydationsproducte des Aloins, sowie

2) dass sie Glycoside seien, welche unter Einfluss verdünnter siedender Schwefelsäure eine Spaltung erführen.

---

34) Robiquet: Chloraloïle (C_{18} ClO_5) Product der Einwirkung des Cl auf wässrigen Aloëauszug; Chloralise (C_{10} H_8 ClO) Product der Einwirkung des Cl auf weingeistige Aloëlösung. Nähere Untersuchungen des Chloraloïle und Chloralise wurden später von Finckh vorgenommen (Annalen der Chem. und Pharm. CXXXIV p. 241). — Hlasiwetz: Ueber Orcin und Paraoxybenzoësäure als Producte der Einwirkung von $\left.\begin{matrix}K\\H\end{matrix}\right\}O$ auf Sokotra-Aloë (ibidem p. 287) und die Paracumarsäure (ibidem CXXXVI p. 31). — Ueber Chrysamminsäure [C_{14} H_4 $(NO_2)_4$ O_4] und durch Einwirkung von HNO_3 daraus entstehende Pikrinsalpetersäure (Canstatt's Jahresber. über die Fortschr. in der Pharmacie im J. 1865 p. 12).

35) Bullet. de la soc. chim. de Paris Nov. 1863 p. 530 und früher Journ. de Pharmacie et de Chimie T. 40 (1861) p. 177.

Digitized by Google

Dem Aloëbitter giebt Kosmann die Formel $C_{34}H_{44}O_{20}$, dem Aloëharze die Zusammensetzung $C_{102}H_{130}O_{59}$. Als Spaltungsproducte sollen nach Kosmann neben 1) Zucker entstehen

a) aus Aloëbitter: 2) Wasser; 3) Aloëresissäure (Oxyaloylsäure) $C_{30}H_{32}O_{14}$; 4) Aloëretinsäure $C_{30}H_{34}O_{15}$ und indirect durch weitere Oxydation der Aloëresissäure 5) das Aloëretin, welches er als Apothem dieser Säure bezeichnet;

b) aus Aloëharz lässt er unter Aufnahme von Sauerstoff und Wasser die Aloëretininsäure (Oxyaloylsäuretrihydrat) $C_{30}H_{36}O_{16}$ sich bilden [36]).

Hiegegen hätte ich einzuwenden, dass die Differenz zwischen Kosmann's Aloëbitter und dem hier aus Natal-Aloë dargestellten Aloëbitter nur in einem minus von $2H_2O$ auf Seiten des letzteren, dass ferner der hier aus dem Aloëbitter der Cap-Aloë durch schweflige Säure abgeschiedene Körper sich wohl nur durch ein minus von $24H_2O$ vom Aloëharze Kosmann's unterscheidet (wenn die von mir oben angegebene Formel verdreifacht wird). Die Zusammensetzung der Aloëresissäure kommt ferner derjenigen des Aloins sehr nahe, die der Aloëretinsäure konnte auch ebensogut für die Formel $C_{34}H_{38}O_{17}$, das heisst Kosmann's Aloëbitter minus $3H_2O$, desgleichen die der Aloëretininsäure

---

36) Eine in der ersten Publication Kosmann's erwähnte Aloëresinsäure (Aloylsäure) erklärt er später als Zersetzungsproduct eines Aloinrestes.

Digitized by Google

für die Formel $C_{34}H_{40}O_{18}$ also Aloëbitter minus $2H_2O$ sprechen.

Angesichts dieser Thatsachen bleibt es wohl fraglich, ob denn auch wirklich die genannten Producte als Spaltungsproducte eines Glycosides gedeutet werden dürfen, besonders auch desshalb, weil die Mehrzahl der Kosmann'schen Präparate nicht scharf characterisirt sind und weil seine Publication keine genügende Garantie dafür darbietet, dass er reine Verbindungen analysirt hat. Allerdings hat Kosmann die bei den Spaltungen auftretenden Zuckermengen ermittelt und recht genau übereinstimmend gefunden mit dem Resultate der Berechnungen, durch welche er den Process zu erklären sucht. Aber gerade dieser Theil seiner Untersuchungen hat auch anderweitig am meisten Widerspruch erfahren.

Die Kosmann'sche Arbeit habe ich Schritt für Schritt wiederholt und zwar mit einer Cap-Aloë, welche an und für sich zuckerfrei war [37]). Die gewonnenen Producte entsprachen im Allgemeinen denen Kosmann's und namentlich

---

37) Um mich zu überzeugen, ob der Zucker nicht vielleicht schon gebildet in der angewendeten Aloë sich vorfindet, habe ich das durch 24stündige Maceration der Aloë mit Wasser gewonnene Filtrat in einer graduirten Röhre auf Quecksilber mit gewaschener Hefe zusammengebracht. Nach 24 Stunden hat sich der Höhenstand der Flüssigkeit nicht im Geringsten verändert. — Fehling'sche Flüssigkeit darf man bei Aloëlösungen, als Reagens für Zucker, nicht anwenden, weil sie von normalen Bestandtheilen zuckerfreier Aloë schon in der Kälte und leicht in der Wärme reducirt wird.

Digitized by Google

konnte ich durch die Gährungsprobe nach der Einwirkung von Schwefelsäure sowohl auf Aloëbitter wie auf Aloëharz kleine Mengen von Zucker nachweisen. Aber die Menge desselben war viel zu gering, als dass sie durch die Spaltung einer dieser beiden wesentlichen Aloëbestandtheile erklärt werden konnte. Es bleibt nur übrig, sie auf Rechnung geringer Mengen fremder Substanzen zu setzen [38]).

Es bleibt weiter fraglich, ob die Aloëresinsäure Kosmann's, wenn gehörig gereinigt, nicht identisch mit dem Aloëtin Czumpelik's sei [39]). Bekanntlich erhält der ebengenannte Autor jenen Körper, indem er Aloë mit Aetznatronlauge kocht, mit Schwefelsäure übersättigt und mit Aether ausschüttelt. Czumpelik giebt die Zusammensetzung dieses Aloëtins C_{11} H_{10} O_3 an und bringt es in eine homologe Reihe mit dem Purpurin und der Chrysophansäure, mit welcher es die Reaction gegen Alkali gemein hat. Jundzill [40]) hat es wahrscheinlich gemacht, dass geringe Mengen dieses Aloëtins in jeder Aloë fertig gebildet vor-

---

38) Diese Arbeit habe ich mit 50 Gramm Cap-Aloë ausgeführt. Ein Theil des aus dieser Quantität gewonnenen Aloëbitters gab nach Einwirkung von H_2SO_4, der Gährungsprobe mit Hefe unterworfen, nur 19 Cmm. CO_2, das Aloëharz 60 Cmm. CO_2.

39) Sitzungsber. der Kngl. böhm. Ges. der Wissensch. Jg. 1862, aus Ch. Cbl. Jg. 10 p. 29. — Rochleder scheint einer im J. 1863 erschienenen Publication in den Sitzber. der math.-naturwissensch. Classe d. Wiener Akad. d. W. zufolge (vgl. B. 47 Abth. II p. 119) das Aloëtin für identisch mit dem Rottlerin zu halten.

40) Inaug.-Dissert. Dorpat 1873 p. 31.

Digitized by Google

kommen und aus dem mit schwefelsäurehaltigem Wasser bereiteten Auszuge derselben durch Benzin ausgeschüttelt werden können. Die obenangegebene Formel des Aloëtins würde 69,47 % C; 5,26 % H; 25,26 % O voraussetzen lassen. Die Abweichung von der Kosmann'schen Zusammensetzung der Aloëresin- und Aloëresissäure ist nicht allzugross und besonders nur im Sauerstoffgehalte vorhanden. Aus den Lösungen, welche die beiden letzteren enthalten, gewann ich in der That, durch Ausschütteln mit Benzin, ähnlich krystallinische Massen wie Jundzill aus der Aloë.

Ein Theil der nach Kochen des Aloëharzes mit verdünnter Schwefelsäure erhaltenen Flüssigkeit, wurde, ohne vorher mit kohlensaurem Baryt neutralisirt zu sein, mit Benzin ausgeschüttelt. Letzteres lieferte geringe Mengen eines gelben amorphen Körpers, der sich mit Ammoniak blassroth färbte. Bei Behandlung des von obiger Flüssigkeit abfiltrirten harzigen Körpers mit Natriumbicarbonat, blieben geringe Mengen einer schwärzlichen, amorphen Masse zurück, derer Kosmann nicht erwähnt. Bei Behandlung der durch Schwefelsäure wieder aus der Natriumverbindung freigemachten Aloëbestandtheile mit Aether, brachte dieser c. 0,1 Grm. der Aloëresininsäure in Lösung, die sich theilweise auch in Benzin löste, aus diesem krystallinisch erhalten wurde und gegen Ammoniak, wie Chrysophansäure wirkte. (War das nicht Czumpeliks Aloëtin?)

Auch die beim Kochen des Aloëbitters mit verdünnter Schwefelsäure resultirende Flüssigkeit verhielt sich gegen Benzin, wie die in analoger Weise mit Aloëharz dargestellte.

Digitized by Google

Trotzdem obige Flüssigkeit 7 Stunden gekocht (mit 30 Grm. conc. $H_2 SO_4$), schied sie auf weiteres Kochen noch mehr harzige Substanz aus. Die harzigen Spaltungsproducte wurden nach Kosmann's Anleitung zerlegt; es musste aber sowohl hier wie bei den früher erwähnten fällbaren Producten auffallen, wie gering ihre Menge war. Wenn ich summire, was aus 50 Grm. Aloë an Kosmann'schen Säuren erhalten war, so übersteigt deren Menge nicht 2 Gramm.

VI. Pharmacologisches.

Wie oben auseinandergesetzt, lässt sich jede Aloë durch Behandeln mit kaltem Wasser zunächst in zwei Theile trennen: einen in kaltem Wasser löslichen (Aloëbitter) und einen in demselben unlöslichen (Aloëharz). Nach den von mir angestellten Versuchen erweist sich das Aloëharz, wenigstens in Dosen von 0,5 Gramm, wirkungslos. Einer meiner Collegen hat es übernommen, die Wirkung des von mir dargestellten Aloëharzes an sich selbst zu prüfen. Es wurden zu dem Zweck aus den in zehnfacher Quantität kalten Wassers ungelöst gebliebenen Theilen von Al. socotrina, Al. lucida und Al. Curaçao alkoholische Auszüge bereitet, deren Trockenrückstände in Dosen 0,3 und 0,36 Gramm, sechs Mal eingenommen, wirkungslos blieben. Aehnliche Präparate mit schwefligsäurehaltigem Wasser (auf neun Theile Wasser ein Theil einer sechsprocentigen Schwefligsäurelösung) aus Al. socotrina, Al. lucida und Al. P. Natal hergestellt, brachten in Dosen 0,36 Grm. vier und in Dosen 0,5 Grm. fünf Mal eingenommen, ausser leichtem

Digitized by Google

Kollern, welches in zwei Fällen gespürt wurde, nicht die geringste abführende Wirkung hervor.

Es würde also die Ursache der Wirkung der Aloë in ihrem in kaltem Wasser löslichen Antheile zu suchen sein. In diesem finden wir 1) das krystallinische Aloin, reichlich in den zur Gruppe der Aloë hepatica gehörenden, sparsam oder auch wohl gar nicht in den Aloë-lucida-Sorten; 2) die bereits früher geschilderten amorphen Stoffe, von denen es wahrscheinlich ist, dass sie ein Gemenge von amorphem Aloin mit sauerstoffreicheren Substanzen darstellen und Umwandlungsproducte des letzteren sind.

Was die Frage anbetrifft, ob das krystallinische Aloin für sich abführend wirkt oder nicht, so wurde sie seit der Entdeckung dieses Körpers sehr verschieden beantwortet. Smith betrachtete es bis in die neueste Zeit als das eigentlich drastische Princip der Aloë. Im Vaterlande seines Entdeckers muss es sich einer medicinischen Verwendung einige Zeit erfreut haben, wenigstens berichtet Smith in einem seiner Aufsätze über Aloin, dass er einige tausend Unzen davon jährlich producirt. Bald nach der Entdeckung Smith's hat sich Robiquet mit dem Aloin beschäftigt und auf seine Veranlassung hat Dr. Vigla 23 Versuche an seinen Patienten angestellt. Es wurden zunächst minimale Dosen von 0,05 Gramm und nachher grössere, bis zu einem Gramm angewendet. Nur in zweien dieser Fälle hat das Aloin Abführung bewirkt; in fünf war seine Wirkung sehr zweifelhaft und endlich in den übrigen 16 Fällen blieb jede Reaction aus. Robiquet selbst hat ein Gramm reinen krystal-

Digitized by Google

linischen Aloins eingenommen ohne irgend welchen Erfolg, dagegen wurde er stark purgirt, nachdem er ein Gramm Aloin einnahm, welches so lange auf 100°C erhitzt war, dass es jedes krystallinische Aussehen verloren und in eine translucide Masse übergeführt wurde. Daraus zieht er den Schluss, dass das nicht durch Wärme veränderte krystallinische Aloin ganz unwirksam ist und erst durch Einwirkung von Luft und Wärme in eine amorphe und unkrystallisirbare Substanz umgewandelt, abführende Eigenschaften besitzt [41]). Tilden spricht sich, auf Grund an sich selbst angestellter Versuche (jedenfalls mit zu geringen Quantitäten), auch gegen die abführenden Eigenschaften des krystallinischen Aloins aus.

Die Erfahrungen, welche ich bei einigen meiner Collegen mit krystallinischem Aloin gemacht habe, veranlassen auch mich eine direct purgirende Wirkung des Aloins entschieden in Abrede zu stellen. Ich experimentirte mit zu dem Zwecke im hiesigen pharmaceutischen Institute dargestelltem reinem, krystallinischem Aloin aus Al. capensis, Al. Port-Natal und Al. Barbadoes, mit jedem mehrere Mal. Es wurden eingenommen Dosen:

von	0,05	bis	0,06	Gramm	4	Mal
„	0,10	„	0,18	„	5	„
„	0,30	„	0,36	„	11	„
„	0,36	„	0,60	„	7	„

In diesen 27 Fällen hat das krystallinische Aloin durchaus keine Wirkung hervorgebracht.

Es bleiben als wirksame Bestandtheile demnach nur

41) Journal de Pharmacie et de Chimie. 3me sér. T. XXIX. 1856. p. 241—247.

Digitized by Google

diejenigen übrig, welche in Wasser löslich und amorph sind und es ist schliesslich nur noch die Frage zu erledigen, ob es das amorphe Aloin, oder das Oxydationsproduct des Aloins ist, dem die purgirende Eigenschaft zukommt.

Ich habe die Ueberzeugung gewonnen, dass der wirksame Bestandtheil das amorphe Aloin sei, welches sich durch Einwirkung von Wärme etc. aus dem krystallinischen bildet.

Aloin aus Al. capensis wurde während 1 Stunde mit Wasser gekocht, im Wasserbade abgedampft und 24 Stunden im Trocken-Ofen der T. 100° C. ausgesetzt. Der Rückstand stellte eine glasige, dunkelgelblichbraune Masse dar, in welcher unter dem Mikroskope keine Spur von Krystallen aufzufinden aber auch noch kein Aloëharz vorhanden war; sie schmeckte sehr bitter. 0,12 Grm. davon haben keine Wirkung gehabt; dagegen 0,3 Grm. haben nach drei Stunden, ohne jede unangenehme Nebenwirkung, einen und im Verlaufe der nächsten Stunden noch zwei flüssige Stuhlgänge hervorgerufen.

Die Einwirkung der Wärme darf aber nicht zu anhaltend sein, denn in solchem Falle geht das krystallinische Aloin in eine grösstentheils harzige Masse über, die keiner Wirkung mehr fähig ist (vergl. Abschnitt V).

Nach 35stündigem Kochen von krystallinischem Aloin aus Al. Barbadoes und Al. capensis mit Wasser hatte die abgedampfte schwarz gewordene Masse in Dosen von 0,3 Grm. keine Wirkung. Das chocoladenfarbige Pulver, welches Natal-Aloin nach 43stündigem Kochen mit Wasser lieferte, blieb in Dosen von 0,3 Grm. gleichfalls in 4 Fällen wirkungslos.

Digitized by Google

Mit vollem Rechte kann man behaupten, dass in den Fällen, wo die Autoren sich berechtigt sahen dem krystallinischen Aloin abführende Wirkung zuzuschreiben, dasselbe entweder nicht rein war, oder im Verdauungscanale Umwandlungen, respective Spaltungen erlitten habe, die es erst befähigten, die bezügliche Wirksamkeit zu entfalten. Da aber die Einflüsse, unter denen sich dieser Umwandlungsprocess des krystallinischen Aloins im Körper einzelner Individuen ins amorphe, wirksame vollzieht, wenn er überhaupt stattfindet, kaum zu ermitteln sein werden, so wird man annehmen müssen, dass es im Interesse sowohl des Kranken als des Arztes liegt, die in der Drogue fertig vorhandene amorphe Modification des Aloins und nicht die krystallinische zu gebrauchen.

Hierzu verweise ich auf die bereits im V. Abschnitt erwähnten Versuche. Aus ihnen geht hervor, dass die durch kurze Wärmeeinwirkung aus dem Aloin hervorgehenden Zersetzungsproducte mit diesem die Bromreaction theilen und dass sie die Eigenschaft Gerbsäure zu fällen, welche dem krystallinischen Aloin fehlt, hinzubekommen haben, während die Körper, welche durch längeres Aussetzen der Wärme entstehen, die Bromreaction und die Gerbsäure-Reaction wiederum verlieren. Dass der wirksame Stoff aus Alkohollösungen durch Aether gefällt wird, hat schon Cube gezeigt [42]).

42) Disquisitiones pharmacologicae de Aloë. Dorpati 1859.

Digitized by Google

Specieller Theil.

Werthbestimmung der käuflichen Aloë-Sorten.

In den oben mitgetheilten Erfahrungen scheinen mir die Grundlagen zu einer rationellen Werthbestimmung der Aloë gewonnen zu sein, deren practische Ausnutzung ich im Nachstehenden auseinandersetzen will.

Betrachtet man das amorphe Aloin als wirksamen Bestandtheil der Aloë, so wird es bei Feststellung der Güte jeder Sorte darauf ankommen, in derselben das relative Verhältniss dieses Bestandtheiles zu den anderen, normalen, oder künstlich beigemengten Stoffen möglichst genau zu bestimmen und die charakteristischen Merkmale aufzufinden, nach denen man auf diesen Gehalt schliessen kann. Um diesen Zweck zu erreichen musste man über möglichst viel Material verfügen, womit mich Prof. Dragendorff auch reichlich versorgt hat, indem er mir, ausser mehreren Proben der gebräuchlichsten Aloë-Sorten, fast alle wichtigeren im europäischen Handel vorkommenden zu Gebote stellte, so dass ich meine Arbeit auf achtzehn Sorten ausdehnen konnte.

Um Wiederholungen zu vermeiden, sind in den beigefügten Tabellen die Sorten mit den laufenden Zahlen be-

Digitized by Google

zeichnet. Ich werde im Verlaufe, statt der Namen nur die bezüglichen Nummern anführen.

Eine Sorte, welche ich untersucht habe und in den Tabellen als turkestanische bezeichne, war bisher im europäischen Handel nicht bekannt. Erst Prof. Dragendorff thut in seinem Aufsatze „Zur Volksmedicin Turkestans" ihrer Erwähnung. Von turkestanischen Händlern wird, wie schon gesagt, Indien als Abstammungsort derselben angegeben.

Ich werde zunächst die Versuche über weniger wesentliche, theilweise zufällige Begleiter des amorphen Aloins beschreiben, um darauf auf die Versuche über die wichtigeren Aloëbestandtheile einzugehen.

1. Gehalt an Feuchtigkeit und mineralischen Bestandtheilen.

Der Feuchtigkeitsgrad wurde in der Art bestimmt, dass jede Aloë-Sorte zwei Mal 2 Stunden lang auf 110° C erhitzt und so oft gewogen wurde, bis Uebereinstimmung erzielt war. Der Aschengehalt wurde auf dem gewöhnlichen Wege der Verbrennung festgestellt. Die Resultate beider Versuchsreihen sind in folgender Tabelle angegeben.

Digitized by Google

Bezeichnung der Aloë-Sorte.	Feuchtigkeit. pCt.	Asche. pCt.	Aschenanalyse.
1. Lucida	4,75	1,75	Viel Alkalicarbonate u. Chloride; etwas $CaCO_3$; Fe_2O_3; Phosphate; wenig Sand, SiO_2 u. Sulfate.
2. „ frisch . . .	12,41	3,58	Etwas weniger Carbonate und Fe_2O_3; sonst wie 1; enthält noch viel C; kein Sand.
3. „ capensis . .	9,47	2,70	Weniger Alkali- u. Cacarbonate u. Fe_2O_3; sehr wenig Sulfate; sonst wie 1; enthält noch viel C; kein Sand.
4. „ „ . .	7,62	1,76	Wenig Alcalicarbonate; mehr Chloride; reichlich $CaCO_3$; sehr wenig Sand.
5. Socotrina	5,98	4,23	Reichlich $CaCO_3$ und $CaSO_4$; grobkörniger Sand.
6. „ vera . . .	7,82	3,53	Sehr viel $CaCO_3$; sonst wie 1; wenig Sand.
7. „	9,08	3,40	Wenig $CaCO_3$; enthält Sand.
8. Zanzibar	5,43	2,14	Ziemlich viel $CaCO_3$; kein Sand.
9. Curaçao	5,12	1,83	Fast nur Alkalicarbonate und Chloride.
10. „ (1859) . .	7,78	4,60	Wie 1, aber ärmer an Fe_2O_3; enthält Sand.
11. „ (1874) . .	7,73	3,56	Reichlich $CaCO_3$ und $CaSO_4$; sonst wie 1; wenig Sand.
12. Moccha	5,47	12,24	Grösstentheils $CaCO_3$ und $CaSO_4$; Sand mit Glimmer.
13. Barbadoes	7,41	3,56	Wie 1; ziemlich viel Fe_2O_3 und $CaSO_4$; kein Sand; Spuren von SiO_2.
14. Port Natal	6,35	2,26	Wenig $CaCO_3$ und $CaSO_4$; viel Fe_2O_3; kein Sand; Spuren von SiO_2.
15. Turkestan (Indien?)	5,77	11,23	Wenig Alkalicarbonate und $CaSO_4$; ziemlich viel $CaCO_3$; viel brauner grobkörniger Sand.
16. Hepatica (caballina)	7,92	3,42	Viel Alkali- und Cacarbonate und Fe_2O_3; Sand reichlich; viel $CaSO_4$.
17. „ „	7,22	5,63	Wenig $CaCO_3$ und Fe_2O_3; Sand.
18. Caballina	5,27	20,63	Wenig Alkalicarbonate; nicht viel $CaCO_3$; grösstentheils Sand, grobkörnig, glimmerreich.

Digitized by Google

Es folgt hieraus, dass längere Zeit aufbewahrte Aloë 6—7%, frische harte Sorten (3 und 7) gegen 9%, frische etwas weiche Sorten gegen 12 % Feuchtigkeit enthalten. Der Durchschnittsgehalt an Feuchtigkeit stellt sich auf 7,1 %.

Der Aschengehalt kann uns darüber Auskunft ertheilen, ob eine Aloë mit grösserer, oder geringerer Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit bereitet wurde. Die Menge mineralischer Stoffe, welche jede Aloë enthalten muss, ist sehr gering; wie Proben 1, 3 und 4 beweisen, zwischen 1,75 und 2,70 % schwankend. Kommen Mengen von 3 bis 4 % vor, so wird man daraus folgern dürfen, dass der Saft vor dem Eintrocknen etwas reichlicher mit anderen Bestandtheilen der Aloë gemengt wurde — meistens gewiss ohne Absicht des Producenten. Ein Aschengehalt über 5% beweist stets fremde Zusätze: Sand, Steine, Kalk u. dergl. Man würde aber zu einem ganz unrichtigen Schlusse kommen, wenn man die Güte der Drogue nach ihrem Aschengehalte allein beurtheilen wollte, da z. B. die unter den №№ 16 und 17 aufgeführten Sorten nur 3,42 bis 5,63% Asche enthalten und dennoch sehr schlecht sind. Sie sind, wie sich später ergeben wird, mit verschiedenen vegetabilischen Stoffen verunreinigt. Bei schlechteren Sorten kommt es sehr viel darauf an, dass man zum Verbrennen grössere Quantitäten (ich habe 2 bis 5 Grm. Aloë zu dem Zwecke genommen) der Aloë anwendet, weil sonst (wie es mir z. B. bei Aloë № 15, die stark mit Sandsteinen verunreinigt ist, vorgekommen) das Resultat sehr verschieden ausfällt, je nachdem man einmal in einem abgebrochenen Stückchen ein grösseres oder

Digitized by Google

kleineres oder aber gar kein Steinchen bekommt. Diese Bemerkung mag zugleich als Uebergang dienen zu einer Betrachtung der qualitativen Verhältnisse der Aloëasche.

In der Asche jeder Aloë findet man, wenn sie mit Wasser behandelt wird, relativ reichlich Kaliumcarbonat neben Chloriden und geringen Mengen von Sulfaten. Jede Aloë hat ferner in der Asche Calciumcarbonat und Eisenoxyd, zum Theil als Phosphat. Das Eisenoxyd verleiht der Asche der guten Aloë eine gelbe bis gelbbraune Farbe. Kieselerde findet sich in der Asche guter Aloë in sehr geringer Menge, Sand so gut wie gar nicht (1, 2, 3, 4, 9, 14). Bei denjenigeu Aloë-Sorten nun, deren Aschenmenge grösser ist als die obenangegebenc Norm verlangt, ist der Ueberschuss theilweise durch eine Vermehrung des Gehaltes an Calciumcarbonat und Calciumsulfat (6, 8, 11, 13), theilweise durch reichlich vorhandenen Sand hervorgerufen. Letzterer ist, wenn seine Menge eine irgend bedeutende ist, stets als etwas fremdes und meist absichtlich zugesetztes zu betrachten (12, 15, 18); nur kleine Mengen lassen sich durch die Annahme erklären, dass die Blätter, vor der Einsammlung des Saftes, nicht gehörig gereinigt und der Saft nicht genügend sedimentirt worden. Da, wo mehr Sand zugesetzt wurde, ist er meist grobkörnig und mitunter durch einen Gehalt von Calciumcarbonat (5, 12, 15), Gyps (12, 16), Glimmer (12, 18) etc. ausgezeichnet. Ein grösserer Gehalt an Calciumcarbonat ohne gleichzeitiges Vorhandensein grösserer Sandmengen würde auf Beimengung eines Pflanzenextractes zur Aloë hindeuten, namentlich

Digitized by Google

wenn das Kalksalz als staubfeines Pulver erhalten wird. Solche Aloëaschen liegen in №№ 8 und 11 vor.

2. Verhalten der Aloë gegen Benzin, Chloroform etc.

Schon im V. Abschnitte ist gelegentlich mitgetheilt worden, dass die wesentlichen Aloëbestandtheile sämmtlich in Benzin, Petroleumaether, Chloroform und Schwefelkohlenstoff fast unlöslich sind. Hierin haben wir demnach ein Mittel, fremde Beimengungen, wie Harze u. dergl. in unserer Drogue darzuthun. In der That konnte ich aus den besseren Sorten so gut wie gar nichts durch die genannten Lösungsmittel extrahiren. Ich halte mich zu der Ansicht berechtigt, dass jede Aloë, deren Pulver bei Extraction mit einem der erwähnten Lösungsmittel mehr als 1% abgiebt, verdächtig erscheinen muss.

3. Verhalten gegen Aether.

Gegen Aether verhält sich die Aloë ziemlich indifferent; nur unbedeutende Quantitäten werden davon aufgenommen und zwar vorzugsweise das in Aether nicht ganz unlösliche krystallinische Aloin und fremde Substanzen. Eine völlige Erschöpfung des Aloins ist durch Aether nicht zu erreichen. Die Aetheraufgüsse sind fast bei allen Sorten gleichmässig grünlich-gelb. Man kann sagen, dass die schlechteren Sorten an Aether mehr als die besseren abgeben, was leicht aus folgender Zusammenstellung meiner Resultate hervorgeht.

Digitized by Google

Aloë № 1 hat an Aether abgegeben 6,50 %; 2—2,48 %; 3—1,68 %; 4—4,62 %; 5—5,30 %; 6—4,27 %; 7—4,57 %; 8—4,87 %; 9—6,17 %; 10—3,19 %; 11—9,12 %; 12—6,64 %; 13—11,00 %; 14—5,63 %; 15—2,01 %; 16—9,53 %; 17—5,76 %; 18—9,38 %.

Angesichts dieser Ergebnisse halte ich jede Aloë lucida für verdächtig, welcher durch Aether mehr als 5 % entzogen werden und ebenso jede Leberaloë, welche an Aether mehr als 6 % abgiebt.

Die Aetherrückstände sind im Benzin fast unlöslich; die geringen Spuren, die sich darin lösen, sind zum Theil fettig und werden beim Verdunsten nicht krystallinisch. Diese Verdunstungsrückstände werden mit Ammoniak nur ganz blass röthlich (enthalten also kein oder sehr wenig von Aloëtin Czumpeliks). Das Verhalten der Aetherrückstände gegen NH_3 ist insofern charakteristisch, als diejenigen aus den besseren Sorten, gleichviel ob es Aloë lucida oder hepatica war, sich damit gelb bis gelbbraun (1, 2, 3, 4, 5, 7, 12, 14, 15), schlechtere dagegen blutroth (9, 10, 11, 13, 16, 17, 18) färben — (Al. № 6 blutroth bis rothbraun; № 8 orangebraun).

Zur Aetherextraction wendet man die Aloë fein gepulvert und am besten mit gleichem Quantum Sand oder Glaspulver gemengt an.

Im Abschnitte VI ist bereits darauf aufmerksam gemacht, dass der eigentlich wirksame Bestandtheil der Aloë aus Alkohollösungen durch Aether wieder niedergeschlagen werde. Man schloss daraus, dass je reichlicher der Niederschlag,

Digitized by Google

welcher in einem concentrirten alkoholischen (95% Tr.) Aloëauszug durch Aether entsteht, die Aloë um so besser sein werde. Ich habe mit einigen Hauptsorten der Aloë Versuche in der Art veranstaltet, dass ich sie mit der doppelten Menge Alkohol von 95% Tr. löste, ohne zu filtriren, drei Volumina Aether zusetzte und nach 48stündigem Stehen filtrirte. Nach Verdunstung des Filtrates hinterblieben: von Al. № 2—63, 10%; № 7—66, 50%; № 8—61, 28%; № 11—56, 20%; № 13—56, 96%; № 14—61, 39%; № 18 bis 35, 64%. Es fehlen, da mit dem wirksamen Bestandtheil auch noch andere gefällt wurden, vorläufig Anhaltspuncte zu weiterer Verwerthung dieser Zahlen.

4. Verhalten gegen Alkohol.

Alkohol (95% Tr.) löst krystallinisches und amorphes Aloin, Aloëbitter und Aloëharz, kurz alle wesentlichen Aloëbestandtheile, wesshalb man ihn auch benutzen kann, um Aufschluss über das Vorhandensein fremder Substanzen zu erlangen. Zur practischen Ausführung des Versuchs empfiehlt es sich c. 0,5 Grm. der Aloë gepulvert und mit Sand oder dergl. gemengt der Extraction zu unterwerfen und nach dem Filtriren und Auswaschen den Verdunstungsrückstand der Auszüge zu wägen. Wird das Gewicht des letzteren plus demjenigen der in der Aloë vorhandenen Feuchtigkeit von der Menge der in Arbeit genommenen Aloë subtrahirt, so bleibt als Rest die in Alkohol unlösliche Substanz.

Zweckmässig ist es ferner, diesen Versuch auch noch einmal mit Alkohol 50% Tr. zu wiederholen.

Digitized by Google

Einen dritten analogen kann man mit einer Mischung von 1 Raumtheil Aether und 3 Raumth. Alkohol (95% Tr.) ausführen, welche mit guter Aloë lucida ziemlich gleiches Resultat, wie der starke Alkohol liefern wird.

Ueberhaupt werden die Ergebnisse aller drei Extractionen um so näher mit einander übereinstimmen je besser die untersuchte Aloë-Sorte war.

Bezeichnung der Aloë-Sorte.	In Alkohol 95% Tr.		In Alkohol 50% Tr.		In Aether-Alkohol (1:3).	
	löslich	unlöslich	löslich	unlöslich	löslich	unlöslich
	Procent.		Procent.		Procent.	
1. Lucida	91,80	3,45	92,32	2,93	91,50	3,75
2. „ frisch	82,98	4,61	81,74	5,85	82,00	5,59
3. „ capensis . . .	86,50	4,03	86,72	3,81	84,28	6,25
4. „ „ . . .	86,43	5,95	89,18	3,20	86,52	5,86
5. Socotrina	85,22	8,80	88,14	5,88	87,62	6,40
6. „ vera . . .	80,54	11,64	86,92	5,26	82,36	9,82
7. „	86,12	4,80	83,84	7,08	87,06	3,86
8. Zanzibar	91,43	3,14	92,12	2,45	91,30	3,27
9. Curaçao	90,14	4,74	91,78	3,10	84,00	10,88
10. „ (1859) . . .	84,32	7,90	85,98	6,24	73,70	18,12
11. „ (1874) . . .	83,96	8,31	87,42	4,85	72,80	19,47
12. Moccha	76,39	18,14	81,12	13,41	67,88	26,65
13. Barbadoes	85,67	6,72	88,02	4,57	73,40	19,19
14. Port Natal	88,56	5,09	89,88	3,77	82,08	11,57
15. Turkestan (Indien?)	81,33	12,90	78,93	15,30	81,14	13,09
16. Hepatica (caballina)	40,17	51,91	81,76	10,32	57,60	34,48
17. „ „	47,23	45,55	84,15	8,63	52,14	40,64
18. Caballina	53,09	41,64	72,75	21,98	63,56	34,17

Digitized by Google

Es ergiebt sich aus der Tabelle, dass Lucida- und bessere Hepatica-Sorten ungefähr Alles, was nach Abzug der mineralischen Bestandtheile und der Feuchtigkeit restirt, an den Alkohol abgeben, dass dagegen schlechte Hepatica-Sorten, die mit Gummi und anderen fremden vegetabilischen Stoffen verunreinigt sind, nur die Hälfte ihres Gewichtes oder noch weniger an den stärkeren Alkohol abgeben. Der schwächere Alkohol nimmt im Allgemeinen von schlechten Sorten mehr auf als der stärkere. Das Lösungsvermögen des Aether-Alkohols steht für die Lucida-Sorten dem des starken Alkohols sehr nahe, weicht dagegen von demselben bei Hepatica-Sorten bedeutend ab.

Bei Behandlung mit schwachem Weingeist lösen sich die amorphen Aloëbestandtheile meistens schneller als die krystallinischen. Man kann diesen Umstand benutzen, um letztere für die mikroskopische Betrachtung zu isoliren.

Kleine Stückchen Aloë wurden auf dem Objectglase mit Alkohol von 45% Tr. benetzt und zeigten nach Ablauf von 1—2 Minuten bei mikroskopischer Untersuchung: Aloë № 1, 2, 3 keine Krystalle; 4 — hie und da Krystallnadeln; 5 — sehr wenige Krystallnadeln; 6 — wenige Krystallnadeln; 7 — keine Krystalle; 8 — reichlich Krystallnadeln; 9 — ziemlich reichlich Krystallnadeln, auch einige lange Säulen; 10 — wenig Krystalle; 11 — fast gar keine Krystalle; 12 — sehr wenig Krystalle; 13 — kurze in Form von Drusen und Sternen zusammengesetzte Krystalle; 14 — viereckige Krystalltafeln und Sphaerokrystalle; 15 — sehr wenig nadelförmige Krystalle; 16, 17, 18 — fast gar keine Krystalle.

Digitized by Google

5. Verhalten gegen Wasser.

Durch Behandeln der Aloë mit kaltem destillirten Wasser wird neben krystallinischem Aloin und dessen Oxydationsproducten der eigentlich wirksame Aloëbestandtheil in Lösung gebracht. Aus dem in Wasser unlöslichen Rückstande zieht starker Alkohol (95 % Tr.) das Aloëharz aus. Ich habe nach diesem Princip eine Scheidung dieser Hauptbestandtheile, d. h. der in kaltem Wasser löslichen und der darin nicht — in Alkohol aber löslichen Rückstande ausgeführt.

Zu allen Versuchen, wo Aloë mit Flüssigkeiten zusammenkommen sollte, wurde dieselbe, um die Löslichkeit durch Verhinderung des Zusammenballens möglichst zu begünstigen, mit dem gleichen Gewichtstheile von Glaspulver sorgfältig zusammengerieben. Der Feuchtigkeitsgehalt des angewandten Glaspulvers wurde für sich besonders bestimmt. Um dann das in Wasser Lösliche zu extrahiren, musste das Gemisch sogleich mit einer grösseren Menge desselben übergossen werden, weil sonst auch Aloëharz aufgenommen wäre. Ich habe bei allen Untersuchungen die zehnfache Menge Wasser in Zimmertemperatur einwirken lassen, darauf nach 24—36 Stunden filtrirt und dann auf dem Filter, so lange als nöthig nachgewaschen. Nachdem dieser Wasserauszug zum Verdunsten hingestellt wurde, habe ich auf den unlöslichen Filterrückstand Alkohol gebracht, bis auch dieser nichts mehr aufnahm. Auch der Alkoholauszug wurde verdunstet. Die Filterrückstände wur-

Digitized by Google

den zunächst nach dem Austrocknen bei 100° C. einmal und dann nach zweistündigem Erhitzen auf 110° zum zweiten Mal gewogen, bis übereinstimmende Wägungen erzielt waren. Die Ergebnisse dieser Wägungen sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Bezeichnung der Aloë-Sorte.	Feuchtigkeit.	Löslich		Unlösliche Theile und Verlust.
		in Wasser.	nach H_2O Behandlung in Alkohol 95 %.	
	pCt.	Procent.		pCt
1. Lucida	4,75	50,37	38,82	6,06
2. „ frisch	12,41	59,89	22,79	4,91
3. „ capensis . . .	9,47	58,36	29,25	2,92
4. „ „ . . .	7,62	57,41	27,00	7,97
5. Socotrina	5,98	46,00	41,30	6,72
6. „ vera	7,82	49,43	34,60	8,15
7. „	9,08	53,28	31,74	5,90
8. Zanzibar	5,43	56,51	33,98	4,08
9. Curaçao	5,12	56,54	22,08	16,26
10. „ (1859)	7,78	74,26	12,41	5,55
11. „ (1874)	7,73	65,24	20,24	6,79
12. Moccha	5,47	62,07	10,75	21,71
13. Barbadoes	7,41	48,35	29,76	14,48
14. Port Natal	6,35	33,24	45,67	14,74
15. Turkestan (Indien?) . .	5,77	47,27	35,56	11,40
16. Hepatica (caballina) . .	7,92	49,98	23,56	18,54
17. „ „ . .	7,22	38,72	28,46	25,60
18. Caballina	5,27	49,76	16,51	28,46

Hieraus ist ersichtlich, dass bei fast allen Sorten der Aloë lucida mehr als die Hälfte des Gewichts sich in Wasser, ungefähr ein Drittheil sich nachher in Alkohol löst und

Digitized by Google

dass die unlöslichen Rückstände nicht über 5 % ausmachen. Bei einigen Hepatica-Sorten findet sich ungefähr dasselbe Verhältniss zwischen den im Wasser und den dann im Alkohol löslichen Theilen, während die Menge der unlöslichen Rückstände unter 15 % bleibt. Von obiger Regel machen namentlich die Sorten 10, 12 und 14 eine Ausnahme, von denen aber auch aus anderen Gründen die beiden ersteren für verfälscht gelten müssen. Die unter 14 aufgeführte Port-Natal Aloë enthält sehr reichlich krystallinisches Aloin und zwar ein in Wasser sehr schwerlösliches; bei ihr ist mit Wasser dieses nicht völlig in Lösung gekommen, die Menge des Aloëharzes also nur scheinbar grösser als bei den übrigen Sorten.

Um bei Lösungsversuchen die Oxydation zu vermeiden, habe ich eine zweite Versuchsreihe unternommen mit einem Zusatz schwefliger Säure zum angewandten Wasser. Die zur Extraction benutzte Mischung enthielt auf 9 Raumth. H_2O ein Raumth. wässriger H_2SO_3, welche 6 % der Säure enthielt.

Die Ergebnisse dieser Versuchsreihe zeigt folgende Tabelle.

Digitized by Google

Bezeichnung der Aloë-Sorte.	Feuchtigkeit.	Löslich		Unlösliche Theile und Verlust.
		in $H_2O + H_2SO_3$ (9 : 1).	nach $H_2O + H_2SO_3$ in Alkohol 95 %.	
	pCt.	Procent.		pCt.
1. Lucida	4,75	63,80	29,24	2,21
2. „ frisch	12,41	59,03	24,32	4,24
3. „ capensis . . .	9,47	61,48	26,22	2,83
4. „ „ . . .	7,62	60,29	24,02	8,07
5. Socotrina	5,98	56,45	32,21	5,36
6. „ vera	7,82	56,48	28,97	6,73
7. „	9,08	58,35	24,83	7,74
8. Zanzibar	5,43	62,62	26,61	5,34
9. Curaçao	5,12	67,23	17,89	9,76
10. „ (1859)	7,78	55,99	30,67	5,56
11. „ (1874)	7,73	64,23	20,54	7,50
12. Moccha	5,47	69,01	13,34	12,18
13. Barbadoes	7,41	50,81	29,11	12,67
14. Port Natal	6,35	34,58	44,39	14,68
15. Turkestan (Indien?) . .	5,77	45,79	37,37	11,07
16. Hepatica (caballina) . .	7,92	26,12	52,63	13,33
17. „ „ . .	7,22	27,19	53,12	12,47
18. Caballina	5,27	51,91	15,11	27,71

Man sieht hieraus, dass von den Aloë-lucida-Sorten das H_2SO_3 haltige Wasser mehr auflöst als das destillirte; dasselbe gilt auch für die besseren Hepatica-Sorten, für die schlechten kehrt sich das Verhältniss um. Weiter sieht man, dass bei darauf folgender Behandlung mit Alkohol, derselbe von Lucida- und guten Hepatica-Sorten weniger als nach destillirtem Wasser aufnimmt, was wieder für die schlechten Hepatica-Sorten umgekehrt ausfällt und endlich,

Digitized by Google

dass die Menge der unlöslichen Theile nach dem Ausziehen mit destillirtem Wasser für alle Aloë-Sorten etwas grösser ist als die nach dem Ausziehen mit schwefligsaurem Wasser. Man ist gewiss berechtigt das Ergebniss der letzteren Versuchsreihe der wahren Zusammensetzung der Aloë näher stehend zu betrachten.

Uebergiesst man Aloë mit geringen Mengen der Schwefelgsäuremischung, so wird das krystallinische Aloin isolirt, aber nur in sehr geringer Menge gelöst. Auf 1 Grm. jeder Aloë wurden 4,5 ccm. H_2O + 0,5 ccm. H_2SO_3 infundirt und die Aufgüsse nach 12—24 Stunden unter dem Mikroskope untersucht. Es enthielten Aloë Nr. 1 reichlich schöne Krystalle; 2, 3 keine; 4 reichlich; 5 sehr reichlich; 6 einige sehr grosse; 7 sehr reichlich; 8 reichlich sehr grosse lange; 9 keine; 10 geringe Menge; 11 wenige balkenförmige; 12 keine; 13 reichlich, aber von keiner characteristischen Form; 14 reichlich charakteristische viereckige Tafeln, meistens an einer oder mehr Ecken abgestutzt; 15 einzelne, aber gut ausgebildete abgestutzte rhombische Säulen; 16 einige ganz vereinzelte; 17 hie und da ganz vereinzelt; 18 keine Krystalle.

Diese Methode, die Aloinkrystalle aufzusuchen, ist genauer als die im 4. Abschnitte erwähnte mit verdünntem Weingeist.

Nach obigem Befunde wird der bisher durchweg in die Handbücher der Pharmacognosie aufgenommene Satz nicht bestätigt, dass Aloë lucida keine und nur die Aloë hepatica Krystalle des Aloins enthält. Aus der beobachte-

Digitized by Google

ten Form der Krystalle kann man nicht viel erschliessen. Ganz charakteristisch sind nur für Aloë Port Natal die viereckigen meistens an einem Winkel oder mehr abgestutzten Tafeln und bei der turkestanischen die rhombische Säule. Bei anderen Sorten ist vielleicht nur die Grösse der Krystalle zu erwähnen: bei der Aloë socotrina sind sie meistens klein, bei Aloë Barbadoes dagegen gross. Schlechte Hepatica-Sorten enthalten nur ganz vereinzelte oder gar keine Aloinkrystalle.

6. Verhalten gegen Brom.

Die Bestimmung der in Wasser löslichen Bestandtheile ist eine summarische, insofern in das Extract, neben der grösseren Menge des krystallinischen, alles amorphe Aloin und das Oxyaloin eingehen. Da nun letzterer Bestandtheil wirkungslos und der ersterwähnte nur unter gewissen Bedingungen und indirect als wirksam gelten kann, wäre es wünschenswerth, Mittel zu besitzen, um aus dem Wasserextracte das eigentlich purgirende Princip zur quantitativen Bestimmung abzusondern. Wie nun schon früher erwähnt worden, wird das unwirksame Oxyaloin durch Brom nicht aus seinen Wasserlösungen niedergeschlagen, wohl aber das amorphe und krystallinische Aloin. Wir besitzen demnach im Brom ein Mittel, um einen und zwar den überflüssigen Bestandtheil des Wasserextractes auszuschliessen. Der Niederschlag, welchen Brom in Lösungen krystallinischen Aloins bewirkt, ist schwerlöslich. 0,1 Grm. Aloin von Aloë capen-

Digitized by Google

sis wurde in 100 Ccm. Wasser gelöst; diese Lösung mit Wasser verdünnt zeigte mit Brom folgende Reactionen:

0,01 Grm. in 12 Grm. H_2O (1 : 1200) starker Niederschlag,
„ 16 „ (1 : 1600) Niederschlag,
„ 20 „ (1 : 2000) deutliche Trübung,
„ 24 „ (1 : 2400) schwache Trübung.

Daraus sieht man, dass der Bromaloin-Niederschlag sich noch in Lösungen von 1 : 2400 bildet.

Das Bromaloin besitzt, wie früher Stenhouse bewiesen hat, die Zusammensetzung $C_{34}H_{30}Br_6O_{14}$ und es entsprechen demnach 100 Theile desselben 58,5 Theilen Aloin. Dass das amorphe Aloin eine ähnlich zusammengesetzte Verbindung liefert, lässt sich vorläufig kaum exact beweisen; so lange es sich um vergleichende Bestimmungen handelt, darf man aber wohl diese Annahme bei den Berechnungen zu Grunde legen. Man kann also durch Versetzen eines mit Wasser oder besser schwefligsaurem Wasser bereiteten Aloëauszuges mit Brombromkalium [43]), Abfiltriren des entstehenden Niederschlages auf tarirtem Filter, Trocknen desselben (bei 100° C), nach gehörigem Auswaschen und Wägen die Aloine summarisch feststellen und durch Abziehen des aus der Menge des Niederschlages nach der Formel 100: 58,5 = BrNied. : x berechneten Aloins vom Gesammtgewichte des in Wasser löslichen, die Menge der in letzterem vorhandenen unwirksamen Stoffe erkennen. Der Niederschlag filtrirt gut, muss aber sorgfältig ausgewaschen werden, weil

43) Lösung von 1 Th. KBr in 15 Th. H_2O mit so viel Br, als sie aufnehmen kann, versetzt.

Digitized by Google

zurückbleibender HBr beim Trocknen die Filter zerstört. Ich habe den Versuch stets mit 0,25 Grm. Aloë ausgeführt und den Wasserauszug auf ein Volumen von c. 15 Ccm. gebracht. Die in dieser Art ermittelten Werthe sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Bezeichnung der Aloë-Sorte.	Im Auszuge der Aloë					
	mit H_2O.			mit $H_2O + H_2SO_3$.		
	Brom-Niederschlag.	Aloine.	Unwirksame Substanz.	Brom-Niederschlag.	Aloine.	Unwirksame Substanz.
	Gramm.	Procent.		Gramm.	Procent.	
1. Lucida	0,1252	29,2	21,1	0,1650	38,6	25,2
2. „ frisch . .	0,1086	25,4	34,4	0,0935	21,9	37,1
3. „ capensis . .	0,2013	47,1	11,2	0,1528	35,8	25,6
4. „ „ . .	0,1840	43,0	14,4	0,1514	35,4	24,8
5. Socotrina	0,1010	23,6	22,4	0,1398	32,7	23,7
6. „ vera . .	0,0485	19,4	30,0	0,1002	23,4	33,0
7. „	0,2190	51,1	2,1	0,1712	40,0	18,3
8. Zanzibar	0,1577	36,9	19,6	0,1996	46,7	15,9
9. Curaçao	0,1883	44,0	12,5	0,1940	45,4	21,8
10. „ (1859) . .	0,2070	48,4	25,8	0,1598	37,4	18,5
11. „ (1874) . .	0,0917	21,4	42,8	0,1580	36,9	27,3
12. Moccha	0,2018	47,2	14,8	0,1802	42,2	26,8
13. Barbadoes	0,1485	34,7	13,6	0,1200	28,1	22,7
14. Port Natal . . .	0,1199	28,0	5,2	0,0672	15,6	18,9
15. Turkestan (Indien?)	0,1481	34,6	12,6	0,1100	25,7	20,0
16. Hepatica (caballina)	0,1658	38,7	11,2	0,0392	9,2	16,9
17. „ „	0,1545	36,1	2,6	0,0605	14,2	12,9
18. Caballina	0,1552	36,3	13,4	0,1325	31,0	20,9

Beim Zusammenkommen der Aloëauszüge mit der Brom-Bromkaliumlösung werden die meisten sogleich, ohne

Digitized by Google

weitere Farbenwandlung, gelb gefällt; nur bei einigen Sorten (Curaçao, Moccha) beobachtet man constant, so lange die Fällung unvollständig geblieben, eine tief blutrothe Färbung der Flüssigkeit. Letzteres lässt sich zur Erkennung dieser Sorten gebrauchen.

7. Verhalten gegen Gerbsäure.

Gerbsäure erzeugt in wässrigen Aloëauszügen einen starken Niederschlag, der sich beinahe ganz wieder auflöst, wenn man die Gerbsäure im Ueberschuss anwendet. Dies habe ich vorzüglich nur bei guten Sorten gefunden und es scheint mir als ob die Güte einer Aloë-Sorte durch diese Reaction festgestellt werden könne. Diese Annahme findet ihre Bestätigung auch darin, dass mit Aloinauflösungen die Gerbsäurereaction bald auftritt und wieder verschwindet, je nachdem das Aloin durch kürzeres oder längeres Kochen an Wirksamkeit gewinnt oder dieselbe gänzlich verliert. Dies gilt auch für die Aloë im Ganzen, wenn sie durch mehrtägiges Kochen unwirksam geworden. Daraus geht nun hervor, dass die Gerbsäurereaction vorzüglich von den wirksamen Aloëbestandtheilen abhängig ist.

Zwei Gramm Mischungen von Aloë-Sorten mit gleichem Gewicht Glaspulver = 1 Grm. Aloë wurden mit 10 Ccm. Wasser 24 Stunden extrahirt, filtrirt und die Rückstände nochmals allmählig mit 10 Ccm. Wasser ausgewaschen. Die filtrirten Auszüge, demnach genau das Lösliche aus 5% Aloë enthaltend, wurden aus der Burette in 5 Ccm. einer Auflösung von 10 Gramm Gerbsäure in 100 Ccm.

Digitized by Google

Wasser gebracht, bis ein beim Umschütteln nicht wieder verschwindender Niederschlag sich gebildet hatte. Die Uebereinstimmung solcher Titrirversuche ist befriedigend. Die Sorten, bei welchen sich dies Verfahren nicht anwenden liess, weil bei ihnen die Trübung nicht wieder aufgehoben wird, sind die unter den NNr. 8, 10, 12, 16, 17, 18 aufgeführten. Bei den übrigen untersuchten Aloë-Sorten war der Verbrauch an wässrigem Auszug bis zum Eintritt der Trübung mit 5 Ccm. 10pctiger Gerbsäurelösung folgender:

Aločauszug 1 : 20.		Aločauszug 1 : 20.	
1. Lucida	4,75 Ccm.	7. Socotrina . . .	5,00 Ccm.
2. „ frisch .	3,50 „	9. Curaçao	5,42 „
3. „ capensis	3,62 „	11. „	6,25 „
4. „ „	3,50 „	13. Barbadoes . . .	6,66 „
5. Socotrina	5,42 „	14. Port Natal . .	8,45 „
6. „ vera .	3,62 „	15. Turkestan . . .	4,17 „

Versuchen wir nun ob für diese Zahlen eine einigermassen befriedigende Norm der Verwerthung gefunden werden kann.

Unter den analysirten Sorten ist eine in den Tabellen unter Nr. 2 vorkommende, in welcher so gut wie gar kein krystallinisches Aloin aufzufinden war. Der Bromaloinniederschlag war in dieser verhältnissmässig gering; es berechnete sich aus demselben ein Gehalt von 21,9 % Aloin. Von dieser Zahl ausgehend bringe ich dasselbe als amorphes Aloin in Rechnung und finde dann, dass 0,5 Gramm Gerbsäure 0,0383 Grm. des wirksamen Bestandtheiles (7 Aequivalent Gerbsäure, ein Aequivalent Aloin) zum Eintritt der Trübung verbraucht haben (3,5 Ccm. des Aloëauszuges ent-

Digitized by Google

sprechen 0,1750 Grm. Aloë und diese 0,0383 Grm. wirksamen Bestandtheilen = 21,9 %). Berechne ich, immer an der Voraussetzung festhaltend, dass Gerbsäureniederschlag durch den wirksamen Aloëbestandtheil allein bedingt wird, die Resultate meiner Titrirungen nach der Formel C : 0,0383 = 20 : x, in welcher C den Verbrauch an Aloëauszug bedeutet, so erhalte ich die Mengen wirksamer Substanz, welche 1 Gramm Aloë enthält und damit zugleich

1) den Procentgehalt an dieser Substanz und

2) indem ich diesen von der mit Brom ermittelten Gesammtmenge der Aloine subtrahire, denjenigen des krystallinischen Aloins.

		Wirksamer Bestandtheil.	Krystallinisches Aloin.
1.	Lucida	16,1 %	22,0 %
2.	„ frisch . . .	21,9 „	—
3.	„ capensis . .	21,2 „	14,2 „
4.	„ „ . .	21,9 „	13,9 „
5.	Socotrina	14,1 „	18,6 „
6.	„ vera . . .	21,2 „	2,2 „
7.	„	15,3 „	21,7 „
9.	Curaçao	14,1 „	31,3 „
11.	„ (1874) . .	12,3 „	24,6 „
13.	Barbadoes	11,5 „	16,6 „
14.	Port Natal	9,1 „	6,5 „
15.	Turkestan	18,4 „	7,3 „

Ueber № 13 u. № 14 s. Bemerkung im Abschnitte 5.

8. Qualitative Reactionen der Aloë-Sorten mit verschiedenen Reagentien.

Das Verhalten der wässrigen Auszüge der Aloë gegen essigsaures Blei und gegen schwefelsaures Eisen bietet wenig

Digitized by Google

Characteristisches dar, indem mit ersterem alle Sorten Trübungen oder Niederschläge geben, die sich von einander nur durch ihre Stärke unterscheiden und mit letzterem meistens grünbraune Niederschläge. Eisenchlorid giebt mit allen Sorten starke braune Niederschläge.

Mit Chlorkalk geben die wässrigen Aloëaufgüsse keine Niederschläge, nur werden die Auszüge der Lucida- und guten Hepatica-Sorten safran- bis orangegelb, mit Ausnahme der Aloë barbadensis, deren Aufguss sich anfangs blutroth färbt, nach einiger Zeit aber auch wie die anderen gelb wird. Schlechtere Aloë-Sorten dagegen färben sich alle blutroth bis rothbraun.

Salpetersaures Silber ruft anfangs in den Aufgüssen keine Veränderung hervor; das Verhalten desselben wird jedoch für Lucida- und bessere Hepatica-Sorten dadurch characteristisch, dass sich nach etwa 6 Stunden in denselben Niederschläge bilden, dagegen keine bei schlechten Sorten; bei guten wird nach 24 Stunden das Silber fast vollständig reducirt, was bei den schlechten Sorten ausbleibt. Bei Al. № 8 und 14 zeigte sich vorübergehend eine rothe Färbung.

Das Verhalten der wässrigen Aloëauszüge gegen salpetersaures Quecksilberoxydul ist zu wenig characteristisch, um das genannte Reagens als Bestimmungsmittel der Güte der Aloë gelten lassen zu können. Die Auszüge der Al. №№ 6, 8, 9, 10, 11, 13 nehmen damit vorübergehende rothe Färbung an.

Digitized by Google

Ebenso wenig characteristisch ist das Verhalten der Aufgüsse gegen Platinchlorid. Nur für Bestimmung der Curaçao-Sorten und der Al. Barbadoes lässt sich das Platinchlorid dadurch namentlich verwerthen, dass die wässrigen Aufgüsse derselben, mit diesem Reagens versetzt, binnen einer Stunde eine wein- bis violettrothe Färbung annehmen.

Das Verhalten gegen Goldchlorid ist ziemlich characteristisch; die Nuancirung der Farbentöne, die von den Aufgüssen angenommen werden, welche mit dem Reagens versetzt sind, ist fast bei jeder Sorte so verschieden, dass ich die Reaction für jede Aloë-Sorte hier einzeln anführe, wie ich sie erhalten habe.

Aloë № 1 anfangs keine Veränderung der Farbe, allmählig schmutzig röthlich; nach 1 Stunde schmutzig violett; nach 6 Stunden Reduction des Goldes. Al. №№ 2, 3, 4 — anfangs johannisbeerenrothe Färbung, die nach einer Stunde in dunkel violettrothe übergeht; die Reduction des Goldes ist schon nach 6 Stunden weit vorgeschritten und nach 24 Stunden vollendet. Al. №№ 5, 6, 7 — allmählig etwas schmutzig weinrothe Färbung; nach 24 Stunden fast vollständige Goldreduction. Al. № 8 — anfangs keine Veränderung, allmählig dunkel weinrothe Färbung; nach 24 Stunden Gold unvollkommen reducirt. Al. №№ 9, 10, 11 — sofort wein- bis blutrothe Färbung; nach einer Stunde trübt sich die Flüssigkeit; die Reduction des Goldes nach 24 Stunden unvollständig. Al. № 12 — anfangs geringe dunkle Färbung; nach 1 Stunde weinroth; nach 24 Stunden die Reduction des Goldes noch lange nicht

Digitized by Google

vollendet. Al. № 13 — himbeerrothe Färbung; das Gold schon nach 6 Stunden reducirt. Al. № 14 — anfangs keine Veränderung; nach 1 Stunde schön weinroth; nach 24 Stunden die Goldreduction vollendet. Al. № 15 — johannisbeerenrothe Färbung; nach 24 Stunden die Goldreduction fast vollendet. Al. №№ 16, 17, 18 — anfangs keine Veränderung; allmählig schmutzig dunkelbraun; nach 24 Stunden das Gold sehr wenig reducirt.

Anmerkung. Zu dieser Versuchsreihe wurde 0,5 Grm. von jeder Aloë mit 10 Ccm. Wasser extrahirt und nach 24 Stunden filtrirt. Von den Reagentien wurden 2—3 Tropfen angewendet und die Aloëauszüge mit Wasser verdünnt, namentlich bei

$AuCl_3$	und	$CaOCl_2$	mit	6	Theilen H_2O
$AgNO_3$	„	$PtCl_4$	„	4	„ „
$Hg_2(NO_3)_2$	„	$Pb\overline{A}$	„	gleichem Vol.	
$FeSO_4$				unverdünnt.	

Man kann zur qualitativen Erkennung der Aloë auch Salpetersäure anwenden, welche bei ihrem Einwirken auf dieselbe chemisch characteristische Körper hervorbringt s. Abschn. V. Auch die daselbst erwähnten Reactionen des Aloëtins Czumpeliks können zum qualitativen Nachweis der Aloë verwerthet werden.

9. Résumé und Characteristik der untersuchten Aloë-Sorten.

In den Abschnitten 1—7 sind die Punkte, welche bei quantitativer Untersuchung der Aloë besondere Berücksichtigung verdienen, angegeben; es waren:

Digitized by Google

1) Menge der Feuchtigkeit und der Asche, des in dieser vorhandenen Sandes, Calciumcarbonates, Calciumsulfates etc.

2) Menge der in Benzin, Chloroform etc. löslichen fremden Zusätze.

3) Menge der im Aether löslichen Bestandtheile.

4) Menge der im starken Alkohol und Aetheralkohol unlöslichen zufälligen Beimengungen.

5) Menge der in schwachem Alkohol löslichen, im starken unlöslichen fremden Zusätze.

6) Menge der durch Aether aus Alkoholauszügen fällbaren wesentlichen Bestandtheile.

7) Menge des in grösseren Wassermengen unlöslichen, in Weingeist löslichen sogenannten Aloëharzes.

8) Menge des in grösseren Wassermengen löslichen sogenannten Aloëbitters.

9) Menge der aus diesem Aloëbitter fällbaren Aloine und des nicht fällbaren unwirksamen Oxyaloins.

10) Menge der durch Gerbsäure fällbaren wirksamen Substanz und des nicht fällbaren Aloins.

Abschnitt 8 bezeichnet ferner diejenigen Eigenschaften, welche neben dem Vorkommen oder Fehlen, neben der Krystallform und Löslichkeit des Aloins, zur qualitativen Erkennung der Aloë und zur Unterscheidung ihrer verschiedenen Sorten gebraucht werden können. Es sind dies namentlich das Verhalten ihrer Wasserauszüge gegen 1) essigsaures Blei, 2) schwefelsaures Eisen, 3) Eisenchlorid, 4) Chlorkalk, 5) salpetersaures Silber, 6) Quecksilberoxydulnitrat, 7) Platinchlorid, 8) Goldchlorid und 9) Salpetersäure.

Digitized by Google

Versuchen wir mit Hülfe der angegebenen Eigenschaften die von mir analysirten Aloë-Sorten zu beurtheilen.

I. Aloë lucida capensis. Die drei ersten von den analysirten Sorten der Al. lucida, resp. capensis können als gute bezeichnet werden, was aus ihrem geringen Gehalt an in Alkohol unlöslichen Verunreinigungen und der Reaction mit Gerbsäure hervorgeht; etwas weniger gut ist № 4. Eine derselben (2) ist sehr frisch und desshalb noch etwas weich, was kaum als Tadel gelten kann. Bei allen sind die Wasserauszüge grünbraun fast gallenfarbig, die in schwefligsaurem Wasser hellgoldgelb; die in schwefligsaurem Wasser und Alkohol unlöslichen Rückstände der Glaspulvermischungen waren fast farblos. Der Geruch der Wasserauszüge ist schwach safranartig (1, 2) oder fehlt fast völlig (3, 4). Die Farbe der Aloë selbst ist grünlich-braun; der Bruch ist muschlig; kleine Splitter dieser Aloë-Sorten sind durchsichtig. Krystalle sind nach Weingeist-Einwirkung nur bei № 4, mit schwefligsaurem Wasser auch bei № 1 isolirt. Der Wasserauszug von keiner Sorte wurde durch Platinchlorid, Silbernitrat, Quecksilberoxydulnitrat, Chlorkalk oder Brom roth gefärbt. Die Rothfärbung mit Goldchlorid trat bei allen nicht sofort — am langsamsten bei № 1, am schnellsten bei № 2 — ein. Die Zusammensetzung ergab sich folgendermassen [44]):

---

44) Bei Berechnung dieser Tabellen sind die Resultate zu Grunde gelegt, welche bei den mit schwefligsaurem Wasser ausgeführten Versuchen erlangt waren.

Digitized by Google

Aloë.	Feuchtigkeit.	Asche.	In $H_2O + H_2SO_3$ und Alkohol unlöslich.	In Alk. 95 % nicht, in Alk. 50 % löslich.	Aloëharz.	Im Wasserextracte.		
						Oxyaloin.	Krystallin. Aloin.	Wirksames.
	Procent.							
№ 1.	4,75	1,75	2,21	0,52	29,24	25,2	22,0	16,1
„ 2.	12,41	3,58	4,24	—	24,32	37,1	—	21,9
„ 3.	9,47	2,70	2,83	0,22	26,22	25,6	14,2	21,2
„ 4.	7,62	1,76	8,07	2,75	24,02	24,8	13,9	21,9

II. Aloë socotrina. Weniger Uebereinstimmung als zwischen den Sorten der capensis, fand ich bei den von mir analysirten Socotrina-Arten. Die Farbe der Wasserauszüge war bei № 5 hellgrünbraun, bei № 6 braun, bei № 7 dunkelbraun; die der schwefligsauren Auszüge hellgoldgelb (5) bis gelbbraun (6); die in schwefligsaurem Wasser und Alkohol unlöslichen Rückstände waren nicht oder wenig gefärbt. Der Geruch der Wasserauszüge war bei 5 und 7 schwach safranartig, bei 6 unangenehm, an Chinon erinnernd. Alle drei Sorten hatten krystallinisches Aloin und war Nr. 7 durch dasselbe an einigen Stellen gelb marmorirt. Letztere hatte muschligen Bruch und war durchscheinend, 5 und 6 waren braunschwarz, undurchsichtig, rissig-blättrig, so dass keine grössere Bruchfläche zu erhalten war. Das Verhalten gegen die obenerwähnten Reagentien war demjenigen der Al. lucidae ähnlich; die rothe Färbung mit Goldchlorid trat fast noch langsamer wie bei diesen ein.

Digitized by Google

Aloë.	Feuchtigkeit.	Asche.	In $H_2O + H_2SO_3$ und Alkohol unlöslich.	In Alk. 95 % nicht, in Alk. 50 % löslich.	Aloëharz.	Im Wasserextracte.		
						Oxyaloin.	Krystallin. Aloin.	Wirksames.
	Procent.							
№ 5.	5,98	4,23	5,36	2,92	32,21	23,7	18,6	14,1
„ 6.	7,82	3,53	6,73	6,38	28,97	33,0	2,2	21,2
„ 7.	9,08	3,40	7,74	—	24,83	18,3	21,7	15,3

Die aufgefundenen fremden Beimengungen, namentlich Aschenbestandtheile, machen es wahrscheinlich, dass sie ohne Absicht der Producenten durch Unvorsichtigkeiten bei der Darstellung bedingt sind. Nur bei Nr. 6 wäre es möglich, dass etwas ausgepresste Aloësaft beigemengt worden. Dafür ist aber in dieser auch der Gehalt an wirksamer Materie grösser, der an Aloin geringer wie bei den übrigen beiden.

III. Aloë Zanzibar. Diese Aloë kommt im Allgemeinen der Aloë socotrina (im Aussehen und im Bruch namentlich 5 und 6) nahe, von der sie sich nur durch die grösseren Krystalle des Aloins unterscheidet. Auch sie macht den Eindruck einer unverfälschten und wenn bei ihr Gerbsäure eine bleibende Trübung hervorruft, welche die Mengenbestimmung der wirksamen Substanz unmöglich macht, so könnte diese hier, da alle anderen Indicien eines fremden Zusatzes fehlen, kaum als Beweis eines solchen gelten. Die Farbe der Lösungen und des Rückstandes, desgl. die

Digitized by Google

wichtigen Reactionen der Zanzibar-Aloë stimmen mit denjenigen der Socotrina-Aloë; nur insofern fand sich noch eine Abweichung, als die Mischungen mit Silber- und Quecksilbernitrat vorübergehend roth wurden.

Aloë.	Feuchtigkeit.	Asche.	In $H_2O + H_2SO_3$ und Alkohol unlöslich.	In Alk. 95 % nicht, in Alk. 50 % löslich.	Aloëharz.	Im Wasserextracte.		
						Oxyaloin.	Krystallin. Aloin.	Wirksames.
	Procent.							
№ 8.	5,43	2,14	5,34	0,69	26,61	15,9	46,7	

IV. Aloë Curaçao. Einen entschieden anderen Character trägt die Curaçao-Aloë, trotzdem auch diese kaum den Eindruck einer absichtlich verfälschten macht. Auch bei ihr scheint, wie bei der socotrina, der Aloësaft mit geringer Vorsicht gesammelt und verarbeitet zu sein. Zu den Besonderheiten der Curaçao-Aloë gehört die dunkle Farbe ihrer Wasser- und Schwefligsäurelösungen, wozu sich, wenigstens bei NNr. 10 und 11 noch eine bräunliche oder violette Farbe der unlöslichen Rückstände gesellt. Wasserauszüge werden mit Chlorkalk und mit Brom blut- oder braunroth; durch Quecksilbernitrat mehr oder minder schön johannisbeerenroth; mit Platinchlorid wein- oder violettroth; mit Goldchlorid sofort wein- bis braunroth. Merkwürdig langsam reduciren sie das Silbernitrat. Die feste Curaçao-Aloë lässt wenig Krystalle isoliren, was, wie es scheint, sich nicht so sehr aus einem Fehlen derselben, wie aus

Digitized by Google

ihrer Leichtlöslichkeit erklären lässt. Der Geruch der Aloë ist safran- oder chinonartig. Die Stücke haben zum Theil muschligen Bruch (10 und 11) theils sind sie rissig (9), so dass sie bei leisem Druck in ganz kleine Bruchstücke zerfallen. Die Farbe ist rein braun; die Oberfläche bei 10 und 11 glänzend; auch dünne Stückchen der Aloë sind fast undurchsichtig.

Aloë.	Feuchtigkeit.	Asche.	In $H_2O + H_2SO_3$ und Alkohol unlöslich.	In Alk. 95 % nicht, in Alk. 50 % löslich.	Aloëharz.	Im Wasserextracte.		
						Oxyaloin.	Krystallin. Aloin.	Wirksames.
	Procent.							
№ 9.	5,12	1,83	9,76	1,64	17,89	21,8	31,3	14,1
„ 10.	7,78	4,60	5,56	1,66	30,67	18,5	37,4	
„ 11.	7,73	3,56	7,50	3,46	20,54	27,3	24,6	12,3

V. Moccha-Aloë. Von dieser Sorte muss ich behaupten, dass sie absichtlich verfälscht vorliegt und zwar einmal durch Zusatz von Sand, dann durch einen nicht dahin gehörigen Pflanzensaft, dessen Bestandtheile zum Theil im starken Alkohol unlöslich und durch Gerbsäure fällbar sind. Dieser letztere bedingt gewiss die dunkelbraune Farbe der safranartigriechenden wässrigen und der schwefligsauren Auszüge, sowie der unlöslichen Rückstände. Characteristisch für die Aloë selbst ist die blutrothe Färbung die ihr Auszug mit Chlorkalk und mit Brom, annimmt. Vor Verwechselungen mit der Curaçao-Aloë kann der Umstand bewahren,

Digitized by Google

dass Goldchlorid den Auszug der Aloë Moccha nur sehr langsam roth färbt und nur äusserst langsam durch denselben Reduction erfährt. Moccha-Aloë ist gleichfalls eine Leberaloë, aus welcher man nur schwer Krystalle blosslegen kann, wahrscheinlich gleichfalls weil das Aloin sehr leicht löslich ist. Ihre Farbe ist dunkelschwarzbraun; auch sie ist rissig und leicht in kleine Bruchstücke zerfallend, deren Oberfläche mehr Glanz besitzt wie die der Curaçao Nr. 9, im Uebrigen gleichfalls undurchsichtig sind.

Aloë.	Feuchtigkeit.	Asche.	In $H_2O + H_2SO_3$ und Alkohol unlöslich.	In Alk. 95 % nicht, in Alk. 50 % löslich.	Aloëharz.	Im Wasserextracte.		
						Oxyaloin.	Krystallin. Aloin.	Wirksames.
	Procent.							
№ 12.	5,47	12,24	12,18	4,73	13,34	26,8	42,2	

VI. Barbadoes-Aloë. Bei dieser Aloë findet sich ein im Wasser und Alkohol schwerlöslicher Rückstand, der fast farblos ist und von dem ich dahingestellt lassen muss, ob er auf eine Verfälschung, die der Aschengehalt unwahrscheinlich macht, hinweist. Ich kann nicht läugnen, dass mir diese Aloë im Uebrigen den Eindruck einer unverfälschten macht. Sie ist reich an krystallinischem Aloin, besitzt von allen untersuchten Sorten am wenigsten Glanz und Durchsichtigkeit, mattdunkelbraune Farbe und feinkörnigen Bruch. Ihre Wasserauszüge sind dunkelbraun, die schwefligsauren grünbraun; der Geruch der ersteren ist

Digitized by Google

chinonartig. Goldchlorid färbt sofort himbeer- dann weinroth; Platinchlorid braunviolett, später weinroth; Quecksilberoxydulnitrat allmählig johannisbeerenroth; Chlorkalk blutroth; Eisensulfat fällt reichlichen braunschwarzen Niederschlag

Aloë.	Feuchtigkeit.	Asche.	In $H_2O + H_2SO_3$ und Alkohol unlöslich.	In Alk. 95 % nicht, in Alk. 50 % löslich.	Aloëharz.	Im Wasserextracte.		
						Oxyaloin.	Krystallin. Aloin.	Wirksames.
	Procent.							
№ 13.	7,41	3,56	12,67	2,15	29,11	22,7	16,6	11,5

VII. Port-Natal-Aloë. Diese Sorte ist vor allen anderen durch ihren Reichthum an krystallinischem Aloin, durch die Schwerlöslichkeit und die Krystallform desselben gekennzeichnet. Was ersteren anbetrifft, so ist er so bedeutend, dass die Aloë dadurch oft gelb marmorirt erscheint. Auch bei der Port-Natal-Aloë kommt ziemlich viel in Wasser und Weingeist schwerlösliche Substanz vor, die bei ihr gleichfalls nicht als Beweismittel einer Verfälschung angesehen werden kann. Gegen Wasser und die meisten Reagentien verhält sich die Port-Natal-Aloë wie die lucida: ihr Auszug wird mit Silber- und Quecksilbernitrat röthlich. Ueber ihr Verhalten gegen Salpetersäure wurde schon früher berichtet. Der Bruch dieser Aloë ist muschlig, die Bruchfläche etwas glänzend. In dünnen Stückchen ist die Aloë etwas durchscheinend.

Digitized by Google

Aloë.	Feuchtigkeit.	Asche.	In $H_2O + H_2SO_3$ und Alkohol unlöslich.	In Alk. 95 % nicht, in Alk. 50 % löslich.	Aloëharz.	Im Wasserextracte.		
						Oxyaloin.	Krystallin. Aloin.	Wirksames.
	Procent.							
№ 14.	6,35	2,26	14,68	1,32	44,39*)	18,9	6,5	9,1

*) Dabei Aloin.

VIII. Turkestanische (indische) Aloë ist jedenfalls mit Sand verfälscht, macht aber im Uebrigen den Eindruck eines ziemlich wirksamen Praeparates, dessen Eigenschaften am meisten mit denen der capensis und socotrina übereinstimmen. Letzteres gilt namentlich von der Farbe, der Lösungen und Rückstände, vom schwachen Geruch und dem Verhalten gegen die Reagentien. Die Aloë kommt in unregelmässigen glänzenden Bruchstücken vor, sie ist undurchsichtig, dunkelgrünbraun, rissig-blättrig, ziemlich arm an Aloinkrystallen, welche meistens gut ausgebildete rhombische Säulen darstellen.

Aloë.	Feuchtigkeit.	Asche.	In $H_2O + H_2SO_3$ und Alkohol unlöslich.	In Alk. 95 % nicht, in Alk. 50 % löslich.	Aloëharz.	Im Wasserextracte.		
						Oxyaloin.	Krystallin. Aloin.	Wirksames.
	Procent.							
№ 15.	5,77	11,23	11,07	—	37,37	20,0	7,3	18,4

Digitized by Google

IX. Aloë caballina. In diese Abtheilung bringe ich drei der analysirten Aloë-Sorten, deren eine (18) unter diesem Namen, während zwei andere (16 und 17) vor etwa 30—40 Jahren unter der Bezeichnung Aloë hepatica angekauft waren. Die erste (18) dieser drei Sorten war reichlich mit Sand, die beiden anderen offenbar mit einem fremden Pflanzensaft versetzt; diese waren sehr arm an Krystallen, jene krystallfrei. Alle haben ziemlich matte hellbraune Farbe, grobsplittrig erdigen Bruch und waren undurchsichtig. №№ 16 uud 18 hatten schwachen aromatischen Geruch, № 17 roch stark jodartig. Die Auszüge mit Wasser aller drei Sorten waren schwarzbraun, der Rückstand braungrau bis braun. Schwefligsaures Wasser gab mit №№ 16 und 17 gelbbraunen mit № 18 tief schwarzbraunen Auszug. Mit Chlorkalk färbten sich diese Sorten blutroth. Alle wurden durch Eisensulfat stark schwarzbraun gefällt. Mit Quecksilbernitrat und Goldchlorid färbte sich nur № 18 blutroth bis rothbraun.

Aloë.	Feuchtigkeit.	Asche.	In $H_2O + H_2SO_3$ und Alkohol unlöslich.	In Alk. 95 % nicht, in Alk. 50 % löslich.	Aloëharz.	Im Wasserextracte.		
						Oxyaloin.	Krystallin. Aloin.	Wirksames.
	Procent.							
№ 16.	7,92	3,42	13,33	41,59	52,63	16,9	9,2	
„ 17.	7,22	5,63	12,47	36,92	53,12	12,9	14,2	
„ 18.	5,27	20,63	27,71	19,66	15,11	20,9	31,0	

Digitized by Google

Anhang.

Auf Grundlage des im speciellen Theil dieser Schrift Gesagten, kann auch die Werthbestimmung der officinellen Aloëpraeparate vorgenommen werden. Zu diesem Zwecke waren auch schon Vorarbeiten von mir ausgeführt, welche, da sie eine Unterbrechung erfahren haben, hier nicht mehr weiter verfolgt werden. Ich verweise in Betreff des Gegenstandes auf das Werk von Prof. Dr. G. Dragendorff „Die chemische Werthbestimmung einiger starkwirkender Droguen und der aus ihnen angefertigten Arzneimischungen." St. Petersburg 1874. p. 120 § 149—154.

Von den meinerseits in dieser Richtung ausgeführten Arbeiten führe ich hier nur die Resultate, welche ich bei Extractum Aloës erhalten habe, an.

In einem aus Aloë capensis bereiteten Extract fand ich bei Behandlung mit zehnfacher Menge kalten Wassers 6,8—8,1 % unlösliche Bestandtheile; in zwei anderen, die nicht nach der Vorschrift bereitet waren, 10,7—15,0 % Rückstand. Nach ähnlicher Behandlung mit schwefligsäurehaltigem Wasser wurde durchschnittlich in vier Versuchen 2,6 % Rückstand erhalten. Die Feuchtigkeit der Extracte

Digitized by Google

war im Mittel zu 5,0—7,5 % bestimmt. Im Alkohol von 50 % Tr. waren die Extracte vollkommen löslich. In schwefligsaurem Auszug des Extracts wurde durch Brombromkalium 56,35 % gefällt. Von einem 5pctigen Wasserauszuge des Extracts waren 4 Ccm. nöthig, um in 5 Ccm. 10pctiger Gerbsäurelösung einen im Ueberschuss derselben leicht löslichen Niederschlag hervorzurufen. Aus diesen Daten berechnet sich der Gehalt des Extractes an wirksamer Substanz zu 19,15 %.

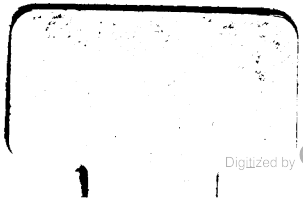
Digitized by Google

THESEN.

1. Das krystallinische Aloin hat keine cathartische Eigenschaften.
2. Die nach Durchschneidung des N. trigeminus beim Kaninchen am Auge eintretenden Ernährungsstörungen haben ihre Ursache in äusseren Schädlichkeiten.
3. Die Lehre über trophisches Nervensystem sollte aus der Physiologie gestrichen werden.
4. Die chirurgischen Eingriffe bei Haematocele periuterina sind ohne dringliche Indication nicht zu rechtfertigen.
5. Die Drainage der Bauchhöhle nach der Ovariotomie ist eine zweckmässige Vorsichtsmassregel gegen Septicämie.
6. Die Decidua menstrualis kann nicht durchweg als Beweis stattgehabter Conception gelten.

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google